EPSON

EPSON RC+

Ver.3.5

Benutzerhandbuch

Rev.1 EM027S924U

EPSON RC+ Benutzerhandbuch

Version 3.5
1. Juni 2002

Copyright © 1997-2002 SEIKO EPSON CORPORATION. Alle Rechte vorbehalten.

GARANTIE

Das Robotersystem sowie alle Optionen werden vor Versand an den Kunden sehr strengen Qualitätskontrollen, Tests und Untersuchungen unterzogen, um sicher zu stellen, dass das System in einwandfreiem Zustand ist und unseren hohen Leistungsanforderungen genügt.

Alle Schäden bzw. Fehlfunktionen, die trotz normaler Betriebsbedingungen und Handhabung entstanden sind, werden innerhalb der normalen Garantiezeit kostenlos repariert. (Bitte informieren Sie sich bei Ihrem regionalen EPSON-Vertrieb über die übliche Garantiezeit.)

Für die Reparatur folgender Schäden muss der Kunde aufkommen (selbst wenn sie innerhalb der Garantiezeit auftreten):

1. Schäden oder Fehlfunktionen, die durch nachlässige Bedienung oder Bedienvorgänge verursacht wurden, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind.
2. Unerlaubte kundenseitige Modifikation oder Demontage.
3. Schäden oder Fehlfunktionen, die durch unerlaubte Einstellungen oder Reparaturversuche verursacht wurden.
4. Durch Naturkatastrophen (wie z.B. Erdbeben, Wasserschäden etc.) hervorgerufene Schäden.

Warnungen, Vorsichtsgebote, Nutzung:

1. Wird der Roboter oder mit ihm verbundene Ausrüstung außerhalb der dafür bestimmten Betriebsbedingungen und Produktspezifikationen betrieben, verfällt der Garantieanspruch.
2. Sollten Sie sich nicht an die in diesem Handbuch niedergelegten Warnungen und Vorsichtsgebote halten, müssen wir die Verantwortung für Fehlfunktionen und Unfälle ablehnen, selbst wenn sie in Verletzungen oder Todesfolge resultieren.
3. Wir können nicht alle möglichen Gefahren und die daraus resultierenden Konsequenzen vorhersehen, weshalb dieses Handbuch den Nutzer nicht vor allen Gefahrmomenten warnen kann.

HINWEIS

- Kein Teil dieses Handbuches darf ohne Genehmigung vervielfältigt oder reproduziert werden.
- Wir behalten uns vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung zu ändern.
- Wir bitten Sie freundlich, uns zu kontaktieren, sollten Sie in diesem Handbuch Fehler finden oder uns einen inhaltsbezogenen Kommentar übermitteln wollen.

WARENZEICHEN

Microsoft ist ein eingetragenes Warenzeichen und Windows und das Windows-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Andere Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Bitte wenden Sie sich mit Fragen bezüglich dieses Handbuches an:

EPSON RC^{+} Benutzerhandbuch

EPSON Deutschland GmbH
Factory Automation Division
TEL : 0049-(0)2159-538-1391
FAX : 0049-(0)2159-538-3170

SICHERHEITSMAßNAHMEN

Bitte studieren Sie dieses Handbuch und andere damit in Verbindung stehende Handbücher eingehend, wenn Sie diese Software benutzen.
Halten Sie dieses Handbuch zu jedem Zeitpunkt griffbereit.

WARNUNG	■ Dieses Zeichen weist Sie auf Gefahr schwerster Verletzung oder möglicher Todesfolge hin, wenn diesen Anweisungen nicht Folge geleistet wird.
VORSICHT	■ Dieses Zeichen weist Sie auf Verletzungsgefahr von Personen und möglichen physischen Schaden an Geräten und Betriebsanlagen hin, sollten diese Hinweise missachtet werden.

VORWORT

Folgende Begriffe sind Warenzeichen der Microsoft Corporation:
Windows NT, Visual Basic, Visual C++

SERVICE-CENTER

Wenn Reparaturen, Wartungsmaßnahmen oder Neueinstellungen notwendig werden, wenden Sie sich bitte an Ihr EPSON Service-Center.
Halten Sie dabei bitte Informationen zur Software-Version und eine kurze Problembeschreibung bereit.

Sollten an dieser Stelle keine Information bezüglich Ihres Service-Center angegeben sein, wenden Sie sich bitte an Ihren regionalen EPSON-Vertrieb, der im folgenden Abschnitt LIEFERANTEN aufgeführt ist.

LIEFERANTEN

Japan & Andere

SEIKO EPSON CORPORATION
Suwa Minami Plant
Factory Automation Systems Div.
1010 Fujimi, Fujimi-machi,
Suwa-gun, Nagano, 399-0295
Japan

TEL: 81-266-61-1802
FAX: 81-266-61-1846

Nord- & Süd Amerika

EPSON AMERICA, INC.
Factory Automation/Robotics
18300 Central Avenue
Carson, CA 90746

TEL: (562) 290-5900
FAX: (562) 290-5999
E-MAIL: info@robots.epson.com

Europa

EPSON DEUTSCHLAND GmbH
Factory Automation Division
Otto-Hahn-Str. 4 D-40670 Meerbusch

TEL: (++) 49 - 2159 – 538-1391 (Inside Sales)
FAX: (++) 49 - 2159 – 538-3170
E-MAIL: robot.infos@epson.de

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG 1

1.1 WILLKOMMEN BEI EPSON RC+ 1

1.1.1 EPSON RC+ Eigenschaften: 1

1.1.2 RC420 Steuerung 2

1.1.3 RC520 Steuerung 2

1.1.4 Software 2

1.1.5 Hardware 2

1.1.6 System Block Diagramm 3

1.2 OPTIONEN 4

1.3 SEIKORCS ANWENDER 4

1.4 SPEL FÜR WINDOWS-ANWENDER 4

1.5 UNTERLAGEN 4

2. SICHERHEIT 5

2.1 ÜBERSICHT 5

2.2 DEFINITIONEN 5

2.2.1 Roboterleistung 5

2.2.2 Sicherheitsvorkehrungen 6

2.2.3 Betriebsarten 6

2.2.4 Startmodus 7

2.2.5 Betriebsart ändern 7

2.2.6 Not-Aus 7

2.2.7 ATTEND-Steuergerät 8

2.3 SICHERHEITSBEZOGENE ANFORDERUNGEN 9

2.4 INSTALLATION UND KONSTRUKTIONS-VORKEHRUNGEN 10

2.4.1 Konstruieren eines sicheren Robotersystems 10

2.4.2 Installation des Robotersystems, Startup und Prüfung 13

2.5 DEN ROBOTERBETRIEB BETREFFENDE VORKEHRUNGEN 15

2.5.1 Generelle Vorkehrungen 15

2.5.2 Automatikbetrieb 15

2.5.3 Teachen der Roboterpunkte 15

2.5.4 Rückkehr zum Automatikbetrieb 16

2.5.5 Programmprüfung 16

2.5.6 Fehlersuche 17

2.5.7 Wartung 17

2.6 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN 18

2.7 VORKEHRUNGEN FÜR TRANSPORT UND LAGERUNG 19

2.8 ENDNUTZER-BEDIENUNGSANLEITUNG 19

2.9 ENDANWENDER-SCHULUNG 19

3. STARTEN 20

3.1 HARDWARE INSTALLATION 20

3.2 SOFTWARE INSTALLATION 21

3.2.1 Einrichten des Optionsfreigabecodes 21

3.2.2 Installation für Offline-Entwicklung 21

3.3 PC-KONFIGURATION 21

3.4 WINDOWS SICHERHEITSVERWALTUNG 21

3.5 SCHREIBEN SIE IHR ERSTES PROGRAMM 22

4. BETRIEB 24

4.1 SYSTEM-HOCHFAHREN-PROZEDUR 24
4.2 EPSON RC+ STARTEN 24
4.2.1 Startup-Sequenz 25
4.2.2 Startup-Konfiguration 25
4.2.3 Startmodus 25
4.2.4 Startmodus-Dialog 26
4.2.5 Start Up-Modus: Programm / Debug 26
4.2.6 Start Up-Modus: Produktion / Bediener 27
4.2.7 Start Up-Modus: Produktion / Remote 27
4.2.8 Auto Start 27
4.2.9 Windows Autoanmeldung 28
4.2.10 Kommandozeilen-Optionen 28
4.2.11 Probleme während des Startup 30
4.3 DER SPEL TREIBER-MANAGER 31
4.4 SYSTEM-SHUTDOWN-PROZEDUR 31

5. DIE EPSON RC+ GUI 32

5.1 ÜBERSICHT 33
5.2 ONLINE-HILFE 33
5.3 SYMBOLLEISTEN 34
5.3.1 Eine neue Symbolleiste erstellen 34
5.3.2 Einer bestehenden Symbolleiste neue Befehle hinzufügen 34
5.4 DATEIMENÜ 35
5.4.1 Befehl Neu (Dateimenü) 35
5.4.2 Befehl Öffnen (Dateimenü) 35
5.4.3 Befehl Speichern (Dateimenü) 36
5.4.4 Befehl Speichern unter (Dateimenü) 36
5.4.5 Befehl Wiederherstellen (Dateimenü) 36
5.4.6 Befehl Umbenennen (Dateimenü) 36
5.4.7 Befehl Löschen (Dateimenü) 37
5.4.8 Befehl Importieren (Dateimenü) 38
5.4.9 Befehl Drucken (Dateimenü) 39
5.4.10 Befehl Beenden (Dateimenü) 41
5.5 BEARBEITEN-MENÜ 42
5.5.1 Befehl Rückgängig (Bearbeiten-Menü) 42
5.5.2 Befehl Ausschneiden (Bearbeiten-Menü) 42
5.5.3 Befehl Kopieren (Bearbeiten-Menü) 42
5.5.4 Befehl Einfügen (Bearbeiten-Menü) 42
5.5.5 Befehl Suchen (Bearbeiten-Menü) 43
5.5.6 Befehl Weitersuchen (Bearbeiten-Menü) 44
5.5.7 Befehl Ersetzen (Bearbeiten-Menü) 44
5.5.8 Befehl Alles markieren (Bearbeiten-Menü) 45
5.5.9 Befehl Einziehen (Bearbeiten-Menü) 45
5.5.10 Befehl Ausrücken (Bearbeiten-Menü) 45
5.5.11 Befehl Renumber (Bearbeiten-Menü) 45
5.5.12 Befehl Zeilennummern ausblenden (Bearbeiten-Menü) 45
5.6 PROJEKT-MENÜ 46
5.6.1 Befehl Neu (Projekt-Menü) 46
5.6.2 Befehl Öffnen (Projektmenü) 47
5.6.3 Befehl Editieren (Projekt-Menü) 48
5.6.4 Befehl Roboterparameter (Projektmenü) 51
5.6.5 Befehl Speichern (Projektmenü) 61
5.6.6 Befehl Speichern unter... (Projektmenü) 61
5.6.7 Befehl Umbenennen (Projektmenü) 62
5.6.8 Befehl Kopieren (Projekt-Menü) 62
5.6.9 Befehl Löschen (Projekt-Menü) 63
5.6.10 Befehl Generiere aktuelle Datei (Projekt-Menü) 63
5.6.11 Befehl Generieren (Projektmenü) 64
5.6.12 Befehl Regenerieren (Projektmenü) 64

5.7 AUSFÜHREN-MENÜ 65
5.7.1 Befehl Starten… (Ausführen-Menü) 65
5.7.2 Befehl Benutzer Fenster… (Ausführen-Menü) 65
5.7.3 Befehl Steuereinheit… (Ausführen-Menü) 66
5.7.4 Befehl Einzelschritt (Ausführen-Menü) 66
5.7.5 Befehl Prozedurschritt (Ausführen-Menü) 66
5.7.6 Befehl Fortsetzen (Ausführen-Menü) 67
5.7.7 Befehl Abbrechen (Ausführen-Menü) 67
5.7.8 Befehl Haltepunkt ein-/ausschalten (Ausführen-Menü) 67
5.7.9 Befehl Alle Haltepunkte löschen (Ausführen-Menü) 67
5.7.10 Befehl Variablenübersicht… (Ausführen-Menü) 68
5.7.11 Befehl Variableninhalte… (Ausführen-Menü) 68
5.8 TOOLS-MENÜ 69
5.8.1 Befehl Roboter Schaltpult (Tools-Menü) 70
5.8.2 Befehl Einrichten (Tools-Menü) 71
5.8.3 Befehl Task Manager (Tools-Menü) 75
5.8.4 Befehl E/A & Merker Label-Editor (Tools Menü) 76
5.8.5 Befehl E/A Monitor (Tools-Menü) 78
5.8.6 Befehl Merker Monitor (Tools-Menü) 79
5.8.7 Befehl Online Fenster (Tools-Menü) 80
5.8.8 Befehl Makros (Tools-Menü) 81
5.8.9 Befehl Systemdaten Sicherung (Tools-Menü) 83
5.8.10 Befehl Kraftanzeige (Tools-Menü) 84
5.8.11 Befehl Revisionen (Tools-Menü) 85
5.8.12 Befehl Eigene Fehlermeldungen editieren (Tools-Menü) 85
5.8.13 Befehl Vision (Tools-Menü) 86
5.8.14 Befehl Conveyor Tracking (Tools-Menü) 86
5.9 EINSTELLUNGEN-MENÜ 87
5.9.1 Befehl Systemeinstellungen (Einstellungen-Menü) 87
5.9.2 Befehl Voreinstellungen (Einstellungen-Menü) 89
5.9.3 Befehl Optionen (Einstellungen-Menü) 96
5.10 FENSTER-MENÜ 98
5.10.1 Befehl Kaskade (Fenster-Menü) 98
5.10.2 Befehl Horizontal teilen (Fenster-Menü) 98
5.10.3 Befehl Vertikal teilen (Fenster-Menü) 98
5.10.4 Befehl Icons anordnen (Fenster-Menü) 98
5.10.5 Befehl Alles schließen (Fenster-Menü) 98
5.10.6 Befehl 1, 2, 3 (Fenster-Menü) 98
5.11 HILFE-MENÜ 99
5.11.1 Befehl Inhalte (Hilfe-Menü) 99
5.11.2 Befehl Suchen (Hilfe-Menü) 100
5.11.3 Befehl Hilfe benutzen (Hilfe-Menü) 101
5.11.4 Befehl Info (Hilfe-Menü) 101

6. DIE SPRACHE SPEL+ 102

6.1 ÜBERSICHT 102
6.2 PROGRAMMSTRUKTUR 103
6.2.1 Was ist ein SPEL+ Programm? 103
6.2.2 Funktionen aufrufen 103
6.2.3 Zeilennummern 103
6.3 BEFEHLE UND ANWEISUNGEN 104
6.4 FUNKTIONS- UND VARIABLENNAMEN 104
6.5 DATENTYPEN 105
6.6 OPERATOREN 105
6.7 ARBEITEN MIT VARIABLEN 106
6.7.1 Gültigkeitsbereiche von Variablen 106
6.7.2 Lokale Variablen 106
6.7.3 Modulvariablen 106
6.7.4 Globale Variablen 107
6.7.5 Globale Preserve-Variablen 107
6.7.6 Feldvariablen 108
6.7.7 Anfangswerte 108
6.7.8 Variablen löschen 109
6.8 ARBEITEN MIT ZEICHENKETTEN 109
6.9 ARBEITEN MIT DATEIEN 110
6.10 MEHRFACHANWEISUNGEN 111
6.11 LABEL 111
6.12 KOMMENTARE 111
6.13 FEHLERBEHANDLUNG 112
6.14 MULTI-TASKING 114
6.15 VERKETTUNG 115
6.16 VERWENDUNG MEHRERER ROBOTER 116
6.17 ROBOTER-BEWEGUNGSBEFEHLE 118
6.17.1 Den Roboter in Grundstellung fahren 118
6.17.2 Point-to-Point Bewegung 118
6.17.3 Geradlinige Bewegung 118
6.17.4 Achsbewegung 119
6.17.5 Steuerung der Positioniergenauigkeit 119
6.17.6 Kurven 119
6.18 ARBEITEN MIT ROBOTERPUNKTEN 120
6.18.1 Punkte definieren 120
6.18.2 Punkte durch Namen angeben 120
6.18.3 Punkte mit Variablen angeben 120
6.18.4 Punkte in einem Programm verwenden 121
6.18.5 Punkte speichern und laden 121
6.18.6 Punktattribute 121
6.18.7 Punkt-Koordinaten extrahieren und einstellen 122
6.18.8 Änderung von Punkten 122
6.19 ROBOTER-BEWEGUNGSBEFEHLE 123
6.19.1 Den Roboter in Grundstellung fahren 123
6.19.2 Point-to-Point Bewegung 123
6.19.3 Geradlinige Bewegung 123
6.19.4 Achsbewegung 124
6.19.5 Steuerung der Positioniergenauigkeit 124
6.19.6 Kurven 124
6.20 ARBEITEN MIT ROBOTERPUNKTEN 125
6.20.1 Punkte definieren 125
6.20.2 Punkte durch Namen angeben 125
6.20.3 Punkte mit Variablen angeben 125
6.20.4 Punkte in einem Programm verwenden 126
6.20.5 Punkte speichern und laden 126
6.20.6 Punktattribute 126
6.20.7 Punkt-Koordinaten extrahieren und einstellen 127
6.20.8 Änderung von Punkten 127

6.21 EINGANGS- UND AUSGANGSSTEUERUNG 128
6.21.1 Hardware E/A 128
6.21.2 Merker 128
6.21.3 E/A-Befehle 128
6.22 VERWENDUNG VON TRAPS 129
6.23 NOT-AUS-BEHANDLUNG 130
6.24 SYSTEMDATEN SICHERUNG-BEFEHLE 130
6.25 VORDEFINIERTE KONSTANTEN 131
6.26 FUNKTIONEN IN DYNAMIC LINK LIBRARIES AUFRUFEN 132
6.27 EINE DLL ERSTELLEN 133
6.27.1 Schritt 1: Entscheidung über Funktionen und Parameter 133
6.27.2 Schritt 2: Ein DLL-Projekt erstellen 133
6.27.3 Schritt 3: Aufruf der DLL-Funktion aus SPEL+ 136
6.27.4 Schritt 4: DLL Debug Testzyklus 136
6.27.5 Weitere Informationen 136

7. SPEL+ ANWENDUNGEN GENERIEREN 137

7.1 ANWENDUNGEN ENTWERFEN 137
7.1.1 Die einfachste Anwendung erstellen 137
7.1.2 Anwendungs-Layout 137
7.1.3 Autostart beim Einschalten 138
7.2 PROJEKTE VERWALTEN 139
7.2.1 Übersicht 139
7.2.2 Ein neues Projekt erstellen 140
7.2.3 Ein Projekt konfigurieren 141
7.2.4 Ein Projekt generieren 144
7.2.5 Kopien von Projekten erstellen 145
7.2.6 Ein Projekt sichern 145
7.3 PROGRAMME EDITIEREN 145
7.3.1 Programmregeln 145
7.3.2 Programmcode eingeben 146
7.3.3 Syntaxhilfe 147
7.3.4 Syntax-Fehler 148
7.3.5 Renumerierung 148
7.3.6 Zeilennummern entfernen 148
7.4 PUNKTE BEARBEITEN 149
7.5 PROGRAMME AUSFÜHREN UND DEBUGGEN 151
7.5.1 Das Run-Fenster 151
7.5.2 Debuggen 153
7.6 DAS BENUTZER FENSTER 156
7.6.1 Benutzer Fenster-Konfiguration 157
7.6.2 Start für das Benutzer Fenster konfigurieren 157
7.7 FERNSTEUERUNG VERWENDEN 158

8. SERVOSYSTEME 159

8.1 RC420 SERVOSYSTEM 159
8.1.1 RC420 Achsmodul Software-Konfiguration 159
8.1.2 Achsmodul-Konfiguration speichern 160
8.1.3 Achsmodul-Konfiguration laden 161
8.2 RC520 SERVOSYSTEM 161
8.2.1 RC520 Drive Unit Software-Konfiguration 161
8.2.2 Drive Unit-Konfiguration speichern 164
8.2.3 Drive Unit-Konfiguration laden 164

9. ROBOTER-KONFIGURATION 165

9.1 EINEN ROBOTER HINZUFÜGEN 165
9.2 EINEN ROBOTER LÖSCHEN 166
9.3 ROBOTERPARAMETER ÄNDERN 166
9.3.1 Eine Roboterkonfiguration speichern 167
9.3.2 Eine Roboterkonfiguration laden 167
9.3.3 Einen Roboter zwischen Systemen umsetzen 168

10. E/A-SYSTEME 169

10.1 STANDARD ISA DIGITAL E/A-KARTEN 169
10.1.1 Übersicht 169
10.1.2 ISA E/A-Karten installieren 169
10.1.3 Standard ISA E/A-Karten-Software-Konfiguration 170
10.2 ETHERNET E/A 172
10.2.1 Übersicht 172
10.2.2 Hardware Installation 173
10.2.3 Grundträgern IP-Adressen zuweisen 174
10.2.4 Ethernet E/A Software-Konfiguration 175
10.2.5 Ethernet E/A-Adressierung in SPEL+ 177
10.2.6 SPEL+ Ethernet E/A Befehle 178

11. FERNSTEUERUNG 179

11.1 ÜBERSICHT 179
11.2 AUTOMATIKZYKLUS-FERNSTEUERUNG 179
11.3 ATTEND MODUS MIT FERNSTEUERUNG 180
11.4 FERNSTEUERUNG DEBUGGEN 180
11.5 REMOTE EINGANGS-HANDSHAKE-TIMINIG 181
11.6 REMOTE-EINGÄNGE 181
11.7 REMOTE-AUSGÄNGE 182
11.8 FERNSTEUERUNG SOFTWARE-KONFIGURATION 183

12. RS-232 KOMMUNIKATION 184

12.1 RS-232 SOFTWARE-KONFIGURATION 184
12.2 RS-232 BEFEHLE 185

13. TCP / IP KOMMUNIKATION 187

13.1 TCP / IP EINRICHTUNG 187
13.1.1 Ethernet Hardware 187
13.1.2 IP-Adressen 187
13.1.3 Windows TCP/IP konfigurieren 188
13.1.4 LMHOSTS-Datei-Konfiguration 190
13.1.5 Windows TCP/IP-Einrichtung testen 191
13.2 TCP/IP-SOFTWARE-KONFIGURATION 192
13.3 TCP / IP BEFEHLE 192
13.4 TCP / IP BEISPIEL 193

14. SPEL+ OPTIONEN 194

15. KRAFTMESSUNG 195
15.1 ÜBERSICHT 195
15.2 INSTALLATION 196
15.2.1 Die Platine des Kraftwandlers installieren 196
15.2.2 196
15.2.3 Den Kraftwandler befestigen 197
15.2.4 Roboterwerkzeug am Kraftmesser befestigen 199
15.2.5 Den Kraftwandler anschließen 200
15.2.6 Verlegen des Wandler-Kabels 200
15.2.7 Die Installation überprüfen 201
15.3 KRAFTMESSUNGSBEFEHLE 202
15.4 DEN KRAFTMESSUNGSAUSLÖSER VERWENDEN 202
15.4.1 Bewegung entlang der Z-Achse stoppen 202
15.4.2 Bewegung entlang der X- oder Y-Achsen stoppen 203
15.5 DREHMOMENT-BEGRENZUNG VERWENDEN 203

16. SICHERHEIT 205
16.1 ÜBERSICHT 205
16.2 INSTALLATION 205
16.3 SICHERHEITS-KONFIGURATION 205
16.3.1 Allgemein-Karteireiter 206
16.3.2 Benutzer-Karteireiter 207
16.3.3 Gruppen-Karteireiter 208
16.3.4 Gruppenrechte 209
16.4 REVISIONEN 210
16.5 SPEL$^+$ SICHERHEITS-BEFEHLE 210

17. CONVEYOR TRACKING 211
17.1 ÜBERSICHT 211
17.2 CONVEYOR-TRACKING-PROZESSE 212
17.2.1 Tracking Conveyor System 212
17.2.2 Indexed Conveyor System 212
17.3 HARDWARE INSTALLATION 213
17.3.1 PG-Board-Spezifikationen 213
17.3.2 DIP-Schalter-Einstellungen 215
17.3.3 Jumper-Einstellungen 215
17.3.4 Signal-Verbindungen 215
17.3.5 Encoder Eingangs-Kreis 220
17.4 FÖRDERBAND-ENCODERKONFIGURATION 221
17.5 FÖRDERBÄNDER IN EINEM PROJEKT ERSTELLEN 222
17.6 FÖRDERBAND KONFIGURIEREN 223
17.7 VISION FÖRDERBAND 224
17.7.1 Vision Förderband Kamera und Beleuchtung 224
17.7.2 Vision Kalibrierungs-Sequenz 224
17.7.3 Vision Förderband Kalibrierung 224
17.7.4 Vision Förderband Programmierung 228
17.8 SENSOR FÖRDERBAND 230
17.8.1 Sensor Förderband Kalibrierung 230
17.8.2 Sensor Förderband Programmierung 233
17.9 MEHRERE FÖRDERBÄNDER UND ROBOTER 234
17.9.1 Um dieselben Objekte mit mehreren Robotern aufzunehmen 234
17.9.2 Um verschiedene Objekt-Typen mit mehreren Robotern aufzunehmen 235
17.10 TRACKING ABBRECHEN 235

18. EPSON RC+ OPTIONEN INSTALLIEREN 236

19. SOFTWARE LIZENZ VEREINBARUNG 239

20. ANHANG A: PC-KONFIGURATION 242

20.1 DIE PC STEUERUNG KONFIGURIEREN 242
20.2 EPSON RC+ SOFTWARE INSTALLIEREN 243
20.2.1 Optionen hinzufügen / entfernen 244
20.3 HARDWARE RESSOURCEN RESERVIEREN 245
20.4 DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN 248
20.5 BILDSCHIRMAUFLÖSUNG EINSTELLEN 250

21. ANHANG B: UNTERSCHIEDE ZU VORHERIGEN SPEL-VERSIONEN 251

21.1 ÄNDERUNGEN VON SPEL NACH SPEL$^+$ 251
21.2 NEUE BEFEHLE IN SPEL$^+$ 253
21.3 ÜBERHOLTE BEFEHLE 256
21.4 SRC-3XX FEHLERCODES 258

22. ANHANG C SPEL FÜR WINDOWS-PROJEKTE KONVERTIEREN 261

23. ANHANG D KRAFTMESSER-SPEZIFIKATIONEN 262

1. Einleitung

1.1 Willkommen bei EPSON RC+

Willkommen beim EPSON RC+ Robotersteuerungs-System. EPSON RC+ ist ein Roboterzellen-Steuerungssystem, welches die offene Architektur des PCs und von Microsoft Windows verwendet.

1.1.1 EPSON RC+ Eigenschaften:

- PC-basierte Steuerung unter Verwendung von Microsoft Windows.
- Integrierte Anwendungsentwicklungs-Umgebung.
- SPEL$^+$. Eine leistungsfähige, leicht anzuwendende Programmiersprache, die BASIC ähnelt. Die Programmiersprache unterstützt Multitasking, die Bewegungssteuerung von Robotern, E/A-Steuerung und den Netzwerkbetrieb.
- Mehrere Roboter in einem System.
- E/A-Systeme einschließlich digitaler E/A-Boards und Ethernet E/A.
- TCP/IP und RS-232 Kommunikation.
- Vision Guide. Integrierte Bildverarbeitung zur Roboterführung.
- VB Guide. Ermöglicht Ihnen, das System unter Verwendung von Standard-Programmierumgebungen, einschließlich Microsoft Visual Basic und Microsoft Visual C++, zu steuern.
- Die Option Kraftmessung ermöglicht dem Roboter, Drehmoment-Begrenzung und Drehmoment-/Kraftmessung zu verwenden.
- Die Sicherheitsoption erlaubt Ihnen, alle EPSON RC+ User auf Ihrem System zu verwalten. Eine weitere Eigenschaft ist die Nutzungskontrolle, so können Sie verfolgen, wie viele Stunden das System verwendet wurde und ob Änderungen vorgenommen wurden.
- “Conveyor Tracking” erlaubt einem oder mehreren Robotern unter Verwendung von Vision oder Sensoren, Teile von sich bewegenden oder indexierten Förderbändern zu nehmen.
- Systemübersicht

Das EPSON RC+ Robotersteuerungs-System beinhaltet mehrere standardmäßige und optionale Komponenten, die es Ihnen ermöglichen, die Roboter-Arbeits-Zelle zu steuern. Zwei Steuerungstypen werden von EPSON RC+ unterstützt: RC420 und RC520.

1.1.2 RC420 Steuerung

Die RC420 Steuerung kombiniert den PC und das Bewegungs-Antriebssystem in einer kompakten

Das RC420 Standardsystem beinhaltet die folgenden Elemente:

- PC-basierte Steuerung unter Windows 2000, die EPSON RC+ Software und die SPEL+ Treiber.
- Eingebautes Bewegungs-Antriebssystem. Das Bewegungs-Antriebssystem kann bis zu 4 Motoren oder typischerweise einen Roboter steuern.
- Optionale E/A Erweiterungs-Boards.

1.1.3 RC520 Steuerung

Die RC520 Steuerung ist ein industrieller PC mit passiver Backplane, kombiniert mit bis zu 3 Drive Units.

Das RC520 Standardsystem beinhaltet die folgenden Elemente:

- PC unter Windows 2000, auf dem die EPSON RC+ Software und die SPEL+ Treiber laufen.
- Im PC ist ein Motion Interface Board (MIB) für jede Drive Unit installiert.
- Ein bis drei RC520 Drive Units. Jede Drive Unit kann bis zu 4 Motoren oder typischerweise einen Roboter steuern. Außerdem hat jede Drive Unit 16 DC Eingänge und 16 DC Ausgänge.
- Optionale E/A Erweiterungs-Boards für den PC.

EPSON RC+ kann unter verschiedenen Konfigurationen verwendet werden. Jede Konfiguration verwendet einen PC als zentrale Steuerung mit der EPSON RC+ Software.

- **Robotersteuerungs-System.** In dieser Konfiguration werden eine oder mehrere Drive Units verwendet um einen oder mehrere Roboter anzusteuern.
- **Stand-Alone-Steuerungssystem.** In dieser Konfiguration wird der PC als Zellen-Steuerung ohne Roboter verwendet. Im PC muss ein spezielles Stand-Alone-MIB-Board eingebaut sein, damit SPEL$^+$ Tasks ausgeführt werden können.
- **Bildverarbeitungssteuerung.** Unter dieser Konfiguration wird der PC als Stand-Alone-Bilverarbeitungssteuerung genutzt.
- **Offline Development System**. EPSON RC+ kann auf jedem PC unter Windows NT/2000 ohne zusätzliche Hardware betrieben werden. In diesem Modus können Sie Programme editieren und Projekte generieren, um die Syntax zu überprüfen.
- **Simulation**. EPSON RC+ kann Programme ohne einen Roboter oder eine Drive Unit ausführen. Im PC muss ein MIB-Board eingebaut sein. Dieser Modus erlaubt es Ihnen, Programme ohne einen Roboter oder eine Drive Unit auszuführen und zu debuggen.

1.1.4 Software

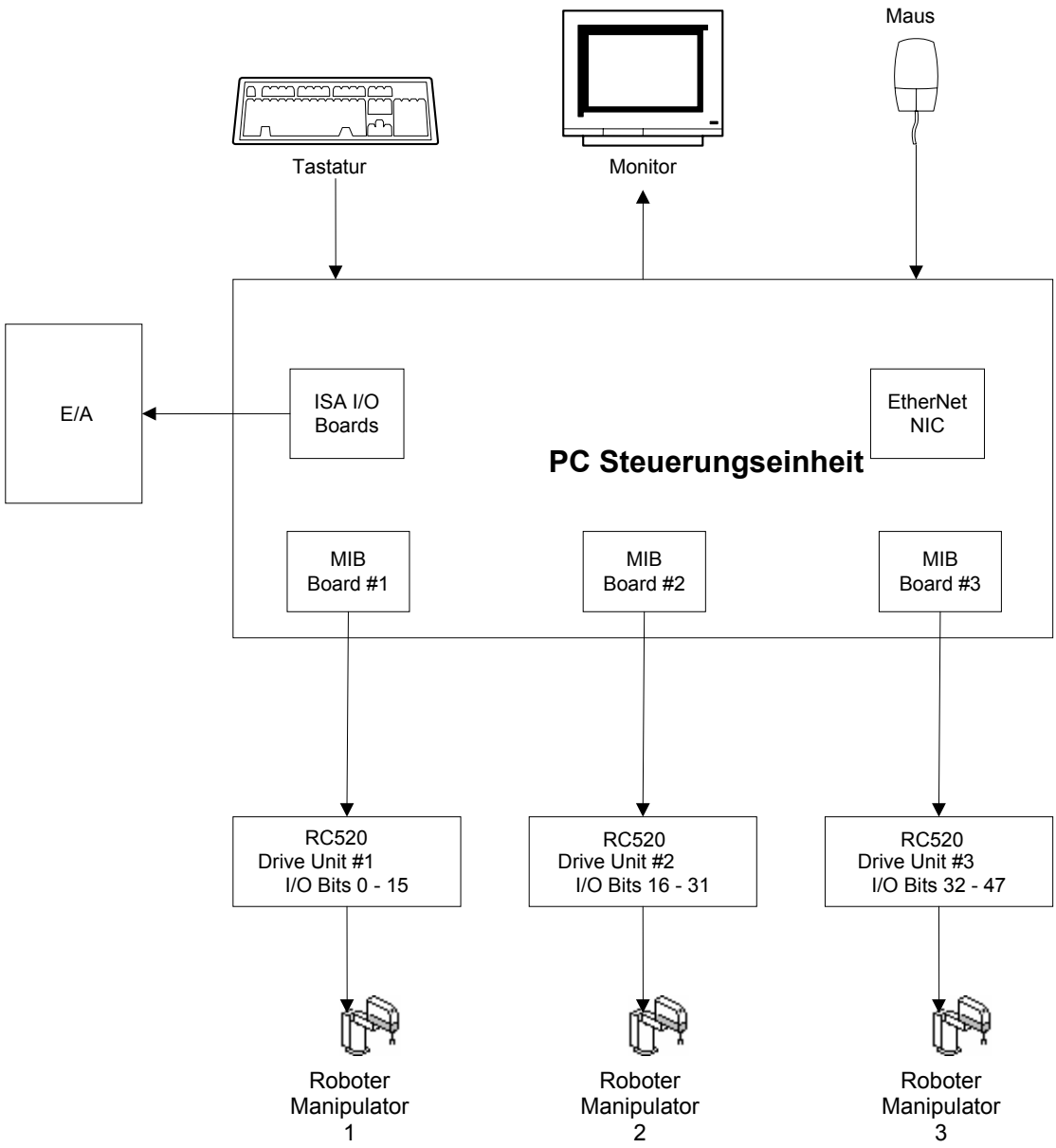
Das System beinhaltet die EPSON RC+ Software, welche vorinstalliert mit Windows 2000 kommt. Das EPSON RC+ Softwarepaket beinhaltet die benötigte Entwicklungs-, Runtime- und Optionssoftware auf einer CD. Sie können mit dem Produkt Optionen erwerben oder diese nachträglich aktivieren.

1.1.5 Hardware

Im Steuerungs-Handbuch erhalten Sie Details über die Steuerungs-Hardware.

1.1.6 System Block Diagramm

Das EPSON RC+ System basiert auf einem industriellen Pentium III PC, der eine erweiterbare passive Backplane verwendet.Das System unterstützt bis zu drei RC520DU Drive Units. So können Sie drei Roboter von einem PC aus steuern. Außerdem können Sie das System so konfigurieren, dass Sie mehrere ein- oder zweiachsige Roboter mit einer Drive Unit verwenden können.



1.2 Optionen

Verschiedene EPSON RC+ Optionen stehen zur Verfügung. Einige Optionen benötigen einen Softwarefreigabecode. Die meisten Optionen können nachträglich aktiviert werden, nachdem Sie diese von Ihrem Händler erworben haben.

Im Kapitel *Optionen installieren* erhalten Sie Details dazu, wie eine Option aktiviert wird.

1.3 SeikoRCS Anwender

Wenn Sie die Software SeikoRCS 3.x verwendet haben, werden Sie feststellen, dass EPSON RC+ sehr ähnlich ist.

Sie können Ihr SeikoRCS-Projekt konvertieren, indem Sie das Projekt öffnen. EPSON RC+ kopiert das gesamte Projekt aus dem \SeikoRCS\Projekt-Verzeichnis in das \EpsonRC\Projekt-Verzeichnis. Dann können Sie das Projekt in der EPSON RC+-Umgebung verwenden.

1.4 SPEL für Windows-Anwender

Wenn Sie die Software SPEL für Windows 1.x oder 2.x verwendet haben, werden Sie feststellen, dass EPSON RC+ sehr ähnlich ist.

Viele neue Befehle sind der Sprache SPEL$^+$, welche SPEL ersetzt, hinzugefügt worden. Außerdem wurden einige Befehle ersetzt oder sind veraltet. Details hierzu erhalten Sie in Anhang B: *Unterschiede zu den vorhergehenden Versionen*.

Sie können Ihr SPEL für Windows-Projekt konvertieren, indem Sie das Projekt öffnen. EPSON RC+ wird die Dateien in ein neues Verzeichnis kopieren und die Programme wahlweise konvertieren. Details hierzu erhalten Sie in Anhang C: Projekte aus vorhergehenden Versionen konvertieren.

1.5 Unterlagen

Alle Unterlagen werden als Hardcopy und auf dem PC im PDF-Format mitgeliefert. Um Handbücher auf dem PC anzusehen, klicken Sie auf Start – Programme – EPSON RC+ und klicken Sie dann auf das Handbuch, das Sie ansehen wollen.

EPSON RC$^+$ Benutzerhandbuch

Das Handbuch enthält detaillierte Informationen zum gesamten System.

SPEL$^+$ Sprachreferenz-Handbuch

Das Handbuch enthält detaillierte Informationen zur gesamten Sprache SPEL$^+$.

Vision Guide Handbücher

Diese Handbücher enthalten Informationen für die Verwendung der Option „Vision Guide“.

VB Guide-Handbuch

Dieses Handbuch enthält Informationen für die Verwendung der Option „VB Guide“.

Roboterhandbuch

Dieses Handbuch enthält detaillierte Informationen zu dem/den Roboter(n), welche(n) Sie erworben haben. Jede Roboterserie hat ihre eigenen Handbücher.

2. Sicherheit

2.1 Übersicht

Dieses Kapitel erläutert die wichtigen Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme, die EPSON RC+ verwenden.

Bitte lesen und verstehen Sie dieses Kapitel vollständig, bevor Sie Ihr EPSON RC+-System verwenden.

Denken Sie daran, dass die Sicherheit die wichtigste Betrachtung ist, wenn ein Robotersystem geplant und betrieben wird.

2.2 Definitionen

2.2.1 Roboterleistung

Der Status der Roboterleistung wird mit folgenden Begriffen erklärt:

Status „Betrieb unzulässig“:	Der Roboter kann nicht betrieben werden.
Status “Eingeschränkt (Low Power)":	Der Roboter kann mit niedriger Geschwindigkeit und niedrigem Drehmoment arbeiten.
Status “Uneingeschränkt (High Power)“:	Der Roboter kann ohne Einschränkungen arbeiten.

Wenn sich der Roboter im Status „Betrieb unzulässig“ befindet, wird er ohne Rücksicht auf die Steuerungs-Aktionen, die der Bediener ausführt, nicht arbeiten. Wenn während des Betriebs der Sicherheitskreis geöffnet wird, schaltet das System in den Status „Betrieb unzulässig“ um.

Der Roboter arbeitet mit niedriger Geschwindigkeit und Drehzahl im Status „Eingeschränkt (Low Power)“. Im Status “Uneingeschränkt (High Power)” arbeitet der Roboter mit der programmierten Geschwindigkeit und Drehmoment.

Falls der Roboter eine unerwartete Bewegung macht, reduziert der Status „Eingeschränkt (Low Power)“ die Betriebsgeschwindigkeit und ermöglicht dem Bediener, Schaden zu vermeiden. Das Drehmoment wird ebenfalls reduziert, um die Verletzungsgefahr für den Bediener zu minimieren, sollte er vom Roboter angefahren werden. Die maximalen Werte der reduzierten Geschwindigkeit und Drehmoment sind entsprechend dem verwendeten Roboter eingestellt und können nicht vom Bediener geändert werden.

Als Sicherheitsvorkehrung wird der anfängliche Power-Status des Roboters entweder auf den Status "Eingeschränkt (Low Power)“ oder auf den Status "Betrieb unzulässig“ gesetzt. Das System wechselt nicht in den Status “Uneingeschränkt (High Power)“, wenn die entsprechenden Prozeduren nicht folgen.

Wenn sich das System im Status „Eingeschränkt (Low Power)“ oder „Betrieb unzulässig“ befindet, verursacht ein einzelner Fehler keine Fehlfunktion, welche die zugewiesene Geschwindigkeit oder die Drehmomentreduzierung übertrifft. Das ist dem mehrfach-geschützten Kreisen und dem wechselseitigen Überwachungskreis im Kontrollsystem zu verdanken.

2.2.2 Sicherheitsvorkehrungen

Um den sicheren Betrieb der Roboterarbeitszelle zu gewährleisten, müssen Sie ein Sicherheitssystem mit Sicherheitstüren, Licht-Vorhängen, Sicherheits-Fußbodenmatten usw. installieren.

⚠ WARNUNG	Es gibt einen Sicherheitseingangskreis im EMERGENCY-Stecker auf der RC520-Drive Unit, der an den Schutzvorrichtungs-Verriegelungsschalter angeschlossen wird. Um die Personen zu schützen, die mit dem Roboter arbeiten, stellen Sie sicher, dass der Verriegelungsschalter angeschlossen ist und richtig funktioniert.

Der Roboter stoppt sofort und wechselt in den Status “Pause”, wenn eine geschlossene Sicherheitsabschrankung geöffnet wird oder wenn der Status “Sicherheitstür offen” ausgelöst wird. Die folgende Beschreibung erklärt, wie der Eingang der Sicherheitsabschrankung funktioniert.

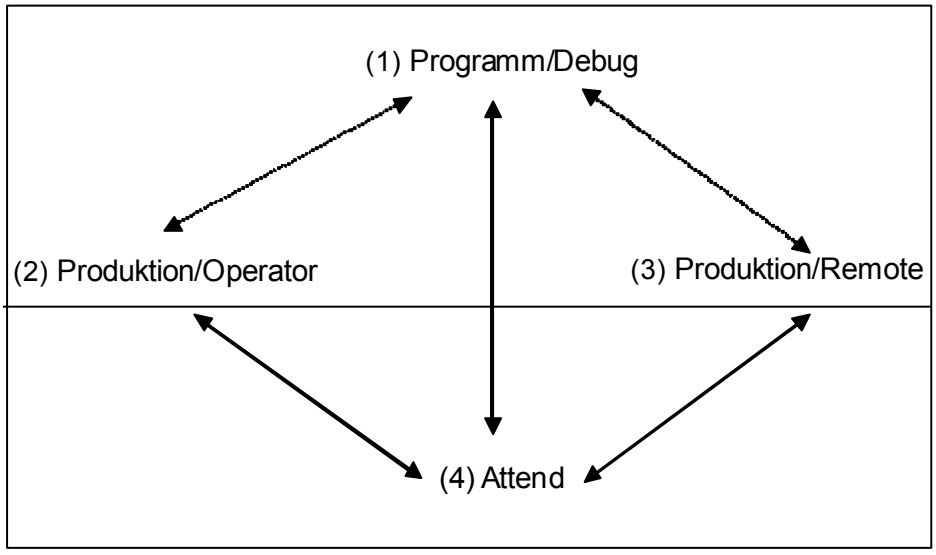
Sicherheitsabschrankung geschlossen: Der Sicherheitstür-Eingang ist EIN geschaltet. Der Roboter kann automatisch im Status “Unbegrenzt (High Power)“ arbeiten.

Sicherheitsabschrankung offen: Der Sicherheitstür-Eingang ist AUS geschaltet und die Verriegelungs-Funktion ist in Betrieb. Der Roboter hält unverzüglich an, die Motoren werden abgeschaltet und keine weiteren Tätigkeiten sind möglich, bis entweder die Sicherheitsabschrankung geschlossen wurde oder der Attend-Modus EIN geschaltet wurde und der Freigabestromkreis aktiviert wurde.

Für weitere Details über die Sicherheitsabschrankungen und die Verriegelung lesen Sie den Abschnitt *Installation und Konstruktions-Vorkehrungen*, weiter unten in diesem Kapitel. Für detaillierte Verkabelungs-Anweisungen lesen Sie *Einrichten & Betrieb des EMERGENCY-Steckers* im Steuerungs-Handbuch.

2.2.3 Betriebsarten

Es gibt vier Betriebsarten für EPSON RC+ wie in der folgenden Abbildung dargestellt:



Die Betriebsart wird als der alleinige Steuerungspunkt für EPSON RC+ definiert, also können Sie EPSON RC+ nicht in mehr als einer Betriebsart zur selben Zeit steuern.

2.2.4 Startmodus

Der Startmodus bestimmt die Betriebsart für EPSON RC+, wenn dieses gestartet wird.

Sie können eine der drei folgenden Betriebsarten (1) – (3) einstellen.

(1) Programm/Debug Dieser Modus erlaubt Ihnen, Ihre Projekte zu entwickeln. Er ist der Standard-Startmodus.

(2) Produktion/Bediener Dieser Modus startet das System und zeigt das Benutzer-Fenster an. Während des Startens kann die Betriebsart mit einem Passwort gewechselt werden.

(3) Produktion/Remote Dieser Modus startet das System für die Fernsteuerung.

Für Informationen darüber, wie Sie den Startmodus ändern können, lesen Sie das Kapitel *Betrieb*.

2.2.5 Betriebsart ändern

Sie können von jeder der Betriebsarten (1) – (3) in den Modus ATTEND wechseln. Um die aktuelle Betriebsart zu wechseln, stellen Sie den ATTEND-Schalter auf EIN.

Wenn der ATTEND-Schalter wieder auf AUS gestellt wird, wechselt die Betriebsart wieder zur vorausgehenden Betriebsart (1) – (3).

Die Betriebsart kann nur in den Modus (2) Produktion/Bediener oder (3) Produktion/Remote geändert werden, wenn der Startmodus der Modus (1) Programm/Debug ist.

Wenn der Startmodus der Modus (2) Produktion/Operator oder (3) Produktion/Remote ist, kann die Betriebsart außer in den ATTEND-Modus nicht geändert werden. Um die Betriebsart zu ändern, stellen Sie den Startmodus wieder ein und starten Sie EPSON RC+ neu.

Für mehr Informationen lesen Sie das Kapitel *Betrieb*.

2.2.6 Not-Aus

Die Drive Unit RC20 ist mit einem Not-Aus Anschluss ausgerüstet. Wenn der normalerweise geschlossene Not-Aus-Stromkreis gestört ist, wird die Spannung, mit der alle Motoren versorgt werden, abgeschaltet (und wechselt in den Servo-Free-Status) und der Roboter wird durch generatorisches Bremsen gestoppt.

⚠ Achtung

Der Pfad, dem der Roboter vom Zeitpunkt der Betätigung des Not-Aus-Schalters folgt, bis das Gerät stoppt, kann ebenso wie die Stopp-Position selbst, nicht starr festgelegt werden. In vielen Fällen überschreitet die Stopp-Position die Zielposition der Operation vor dem Not-Aus nicht. Abhängig vom Beladungszustand des Roboters und der Betriebsgeschwindigkeit, sind Überläufe unvermeidlich. In Beachtung dessen stellen Sie sicher, dass die Anordnung der Peripheriegeräte zusätzlichen Platz beinhaltet.

Zusätzlich ist die Drive Unit RC520 mit einem Not-Aus Ausgangsanschluss ausgerüstet, der an das Not-Aus-System des Roboters gekoppelt ist. Dieser kann verwendet werden, um Peripheriegeräte zu steuern.

Für detaillierte Verkabelungs-Anweisungen lesen Sie *EMERGENCY-Stecker* im Steuerungs-Handbuch.

2.2.7 ATTEND-Steuergerät

Die Bediener können ein ATTEND-Steuergerät benutzen, um den Manipulator in der Betriebsart ATTEND zu bedienen.

Richten Sie das ATTEND-Steuergerät mit den folgenden Schaltern ein und schließen Sie es an den Anschluss OPTIONAL DEVICE auf der Frontplatte der Steuerung an.

ATTEND EIN / ATTEND AUS Schalter

Not-Aus Schalter

3 Positionen Freigabeschalter (Totmann)

Für weitere Details über den internen Stromkreis des ATTEND-Steuergerätes lesen Sie *Einrichten & Betrieb des ATTEND-Steuergerätes* im Steuerungs-Handbuch.

2.3 Sicherheitsbezogene Anforderungen

Spezifische Toleranzen und Betriebsbedingungen für die Sicherheit sind im Handbuch für den Roboter, die Steuerung und andere Geräte enthalten. Lesen Sie auch diese Bücher.

In diesem Kapitel werden der Sicherheitsstandards des Robotersystems und andere Beispiele angegeben. Um sicherzugehen, dass alle Sicherheitsvorkehrungen vollständig sind, lesen Sie daher bitte auch die anderen aufgelisteten Normen.

(Hinweis: Das Folgende ist nur ein Teil der Liste der notwendigen Sicherheitsnormen.)

EN775	Europäische Norm; Industrieroboter - Sicherheit
ANSI/RIA R15.06	Nationale US-amerikanische Norm; Industrieroboter und Robotersysteme - Sicherheitsanforderungen .
IEC204-1 (EN60204-1)	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1. Allgemeine Anforderungen
EN292-1,-2	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze Teil 1. Grundsätzliche Terminologie, Methodologie Teil 2. Technische Leitsätze und Spezifikationen
EN418	Sicherheit von Maschinen - NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze
EN953	Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
EN55011	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN50082-2	Elektromagnetische Verträglichkeit – Fachgrundnorm Störfestigkeit Teil 2. Industriebereich
EN1050	Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung
EN954-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

2.4 Installation und Konstruktions-Vorkehrungen

2.4.1 Konstruieren eines sicheren Robotersystems

Es ist wichtig, Roboter sicher zu bedienen. Es ist für den Roboter-Bediener auch wichtig, sorgfältige Überlegungen bezüglich der Sicherheit der gesamten Robotersystem-Konstruktion anzustellen.

Dieser Abschnitt fasst die Mindestbedingungen zusammen, die eingehalten werden sollten, wenn EPSON-Roboter in Ihrem Robotersystem verwendet werden.

Bitte konstruieren und fertigen Sie Robotersysteme in Übereinstimmung mit den Leitsätzen, die in diesem und den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

2.4.1.1 Umgebungsbedingungen

Beachten Sie sorgfältig die Bedingungen für die Installation von Robotern und Robotersystemen, die in der Tabelle “Umgebungsbedingungen” aufgelistet sind. Sie finden diese Tabelle in den Handbüchern aller Geräte, die im System verwendet werden.

2.4.1.2 System-Anordnung

Wenn Sie die Anordnung für ein Robotersystem planen, berücksichtigen Sie sorgfältig die Möglichkeit eines Fehlers zwischen Roboter und Peripheriegeräten. Not-Halte erfordern besondere Aufmerksamkeit, da ein Roboter nach einem Pfad stoppt, der vom normalen Bewegungspfad abweicht. Der Anordnungsplan sollte genug Spielraum für die Sicherheit bieten. Beziehen Sie sich auf die Handbücher für jeden Roboter und gewährleisten Sie, dass der Plan reichlich Platz für Wartungs- und Inspektionsarbeiten sicherstellt.

Wenn Sie ein Robotersystem mit eingeschränktem Bewegungsbereich entwerfen, machen Sie dies in Übereinstimmung mit den Methoden, die in jedem Roboterhandbuch beschrieben werden. Verwenden Sie sowohl mechanische als auch Software-Begrenzungen.

Installieren Sie den Not-Aus-Schalter an einem Ort in der Nähe der Bedieneinheit des Robotersystems, wo der Bediener den Schalter im Notfall leicht drücken und festhalten kann.

Installieren Sie die Steuerung nicht an einem Ort, wo Wasser oder andere Flüssigkeiten in die Steuerung laufen können. Verwenden Sie außerdem niemals Flüssigkeiten, um die Steuerung zu reinigen.

2.4.1.3 Die Energiezufuhr des Systems unter Verwendung von Verriegelung / Kennzeichnung abschalten

Der Stromanschluss für die Roboter-Drive Units sollte so beschaffen sein, dass er in der AUS-Position gesperrt und mit einem Schild versehen werden kann, um zu verhindern, dass der Strom eingeschaltet wird, während sich Personen im geschützten Bereich aufhalten.

2.4.1.4 Konstruktion des Greifers

Sehen Sie Verdrahtungen und Schlauchleitungen vor, die verhindern, dass der Greifer des Roboters das gehaltene Objekt (das Werkstück) loslässt, wenn der Strom des Robotersystems ausgeschaltet wird.

Konstruieren Sie den Greifer des Roboters so, dass sein Gewicht und sein Trägheitsmoment die zulässigen Grenzen nicht überschreitet. Der Gebrauch von Werten, welche die zulässigen Grenzen überschreiten, kann den Roboter überhöhten Lasten aussetzen. Das verkürzt nicht nur die Lebensdauer des Roboters, sondern kann wegen der zusätzlichen externen Kräfte, die auf Greifer und Werkstück einwirken, auch zu unerwarteten Gefahrensituationen führen.

Konstruieren Sie das Format des Greifers mit Sorgfalt, da der Roboterkörper und der Robotergreifer sich gegenseitig behindern können.

2.4.1.5 Konstruktion der Peripheriegeräte

Wenn Sie Geräte konstruieren, die Teile und Material vom Robotersystem abtransportieren bzw. diesem zuführen, gewährleisten Sie, dass die Konstruktion dem Bediener genügend Sicherheit bietet. Wenn es nötig ist, Material ohne ein Anhalten des Roboters abzutransportieren oder zuzuführen, installieren Sie eine Shuttle-Einheit oder treffen Sie andere Maßnahmen, um zu gewährleisten, dass der Bediener keine mögliche Gefahrenzone betreten muss.

Stellen Sie sicher, dass eine Unterbrechung der Spannungsversorgung (Abschalten des Stromes) von Peripheriegeräten nicht zu einer gefährlichen Situation führt. Treffen Sie Vorkehrungen, die nicht nur ein gehaltenes Werkstück davor bewahren, fallengelassen zu werden, wie im Abschnitt „Konstruktion des Greifers“ beschrieben, sondern die auch sicherstellen, dass die Peripheriegeräte (nicht nur die Roboter) sicher stoppen können. Überprüfen Sie die Sicherheitsausrüstung, um sicherzustellen, dass der Bereich sicher ist, wenn der Strom abgeschaltet wird.

2.4.1.6 Fernsteuerung

Um zu verhindern, dass der Betrieb durch Fernsteuerung gefährlich wird, sind Startsignale von der Fernsteuerung nur dann möglich, wenn die Steuerung (StrgDev) auf REMOTE gesetzt ist. Der Attend-Modus ist ausgeschaltet und das System ist angewiesen, Fernsteuerungs-Signale anzunehmen. Für die Sicherheit des gesamten Systems werden jedoch Sicherheitsvorkehrungen benötigt, welche die Risiken, die mit dem ferngesteuerten Starten und Abschalten von Peripheriegeräten verbunden sind, eliminieren.

2.4.1.7 Not-Aus

Jedes Robotersystem benötigt Geräte, die dem Bediener ermöglichen, den Betrieb des Systems sofort zu beenden. Installieren Sie eine Not-Aus-Vorrichtung, welche den Not-Aus-Eingang der Steuerung und aller anderen Geräte nutzt.

Während eines Not-Aus wird die Stromversorgung des Motors, der den Roboter antreibt, abgeschaltet und der Roboter wird durch generatorisches Bremsen angehalten.

Der Not-Aus-Kreis sollte außerdem den Strom aller externen Komponenten abschalten, welche während eines Notfalls ausgeschaltet werden müssen. Gehen Sie nicht davon aus, dass die Steuerung des Roboters alle Ausgänge ausschaltet, wenn er darauf konfiguriert ist. Wenn beispielsweise eine E/A-Karte defekt ist, kann die Steuerung eine Komponente, die an einen Ausgang angeschlossen ist, nicht abschalten. Der Not-Aus auf dem Steuergerät ist festverdrahtet, um den Motorstrom des Roboters abzuschalten, aber nicht die externe Stromversorgung.

2.4.1.8 Sicherheitsabschrankung

Um Sicherheit zu gewährleisten, sollte eine Sicherheitsabschrankung für das Robotersystem installiert werden.

Wenn Sie die Sicherheitsabschrankung installieren, halten Sie sich strikt an die folgenden Punkte:

Lesen Sie jedes Roboter-Handbuch und installieren Sie die Sicherheitsabschrankung außerhalb des maximalen Arbeitsbereiches. Beachten Sie sorgfältig die Größe des Greifers und der zu haltenden Werkstücke, so dass keine Kollision zwischen den beweglichen Teilen und der Sicherheitsabschrankung auftreten kann.

Stellen Sie die Sicherheitsabschrankung so her, dass sie den kalkulierten, externen Kräften widersteht (Kräften, die während des Betriebes hinzukommen und Kräften aus der Umgebung).

Wenn Sie die Sicherheitsabschrankung konstruieren, stellen Sie sicher, dass sie frei von scharfen Kanten und Vorsprüngen ist und dass die Sicherheitsabschrankung selbst keine Gefahr darstellt.

Sorgen Sie dafür, dass die Sicherheitsabschrankung nur unter Verwendung eines Werkzeuges entfernt werden kann.

Es gibt verschiedene Arten von Schutzvorrichtungen, einschließlich Sicherheitstüren, Sicherheitsbarrieren, Lichtvorhängen, Sicherheitstoren und Sicherheits-Fußbodenmatten. Installieren Sie die Verriegelungs-Funktion in die Schutzvorrichtung. Die Sicherheits-Verriegelung muss so installiert werden, dass sie gezwungen ist, im Fall einer Geräte-Fehlfunktion oder eines anderen unerwarteten Unfalls zu funktionieren. Wenn z.B. eine Tür mit einem Schalter als

Verriegelung verwendet wird, verlassen Sie sich nicht auf die Federkraft des Schalters, um den Kontakt zu öffnen. Der Kontaktmechanismus muss im Falle eines Unfalls sofort öffnen.

Verbinden Sie den Verriegelungsschalter mit dem Eingang der Sicherheitsabschrankung des EMERGENCY-Steckers der Drive Unit. Der Eingang der Sicherheitsabschrankung informiert die Steuerung des Roboters, dass sich ein Bediener im Sicherheitsbereich aufhalten könnte. Wenn der Eingang der Sicherheitsabschrankung aktiviert ist, stoppt der Roboter unverzüglich und wechselt in den Pause-Status, ebenso wie im Status „Betrieb unzulässig“ oder im Status „Eingeschränkt (Low Power)“.

Stellen Sie sicher, dass Sie den geschützten Bereich nicht betreten, mit Ausnahme des Punktes, an dem die Sicherheitsverriegelung installiert ist.

Die Sicherheits-Verriegelung muss so installiert sein, dass sie einen Sicherheitszustand aufrechterhalten kann, bis die Verriegelung durch absichtliches Auslösen freigegeben wurde. Der Verriegelungs-Freigabe-Eingang ist für den EMERGENCY-Stecker auf dem Steuergerät vorgesehen, um den Verriegelungs-Zustand der Sicherheitsverriegelung aufzuheben. Der Verriegelungs-Freigabe-Schalter der Sicherheits-Verriegelung muss außerhalb des geschützten Bereiches installiert werden und mit dem Verriegelungs-Eingangs-Schalter verdrahtet sein.

Es ist gefährlich, jemand anderem zu ermöglichen, die Sicherheits-Verriegelung versehentlich freizugeben, während der Bediener innerhalb des geschützten Bereiches arbeitet. Um den Bediener zu schützen, der innerhalb des geschützten Bereiches arbeitet, treffen Sie Maßnahmen, den Verriegelungs-Freigabe-Schalter zu verriegeln und zu kennzeichnen.

2.4.1.9 Anwesenheitsdetektor

Die oben erwähnte Sicherheits-Verriegelung ist eine Art Anwesenheitsdetektor, da sie die Möglichkeit anzeigt, dass sich jemand innerhalb der Sicherheitsabschrankung befindet. Wenn Sie jedoch einen separaten Anwesenheitsdetektor installieren, führen Sie eine ausreichende Risikoanalyse durch und achten Sie genau auf die Zuverlässigkeit des Anwesenheitsdetektors.

Hier sind einige Vorkehrungen, die beachtet werden sollten:

- Konstruieren Sie das System so, dass kein Personal in den Sicherheitsbereich gehen kann oder seine Hände hineinhalten kann, wenn der Anwesenheitsdetektor nicht aktiviert ist oder wenn eine gefährliche Situation noch besteht.
- Konstruieren Sie den Anwesenheitsdetektor so, dass das System situationsunabhängig sicher arbeitet.
- Wenn der Roboter aufhört zu arbeiten, wenn der Anwesenheitsschalter aktiviert ist, ist es erforderlich sicherzustellen, dass der Roboter nicht wieder startet, bevor das erkannte Objekt entfernt wurde. Stellen Sie sicher, dass der Roboter nicht automatisch neu starten kann.

2.4.1.10 Zurücksetzen der Sicherheitsabschrankung

Stellen Sie sicher, dass das Robotersystem ausschließlich durch sorgsame Bedienung von außerhalb der Sicherheitsabschrankung neu gestartet werden kann. Der Roboter startet niemals durch einfaches Zurücksetzen des Sicherheits-Verriegelungs-Schalters neu. Wenden Sie dieses Konzept auf die Verriegelungs-Tore und Anwesenheitsdetektoren des gesamten Systems an.

2.4.2 Installation des Robotersystems, Startup und Prüfung

2.4.2.1 Installation

Wenn Sie den Roboter und das Robotersystem installieren, folgen Sie den Anweisungen, die in jedem der Roboter- und Robotersystem-Handbücher enthalten sind.

2.4.2.2 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

Wenn das Sicherheitssystem zur Zeit des Startups und Funktionsprüfung noch nicht fertig ist, bestimmten Sie einen Bereich für die Installation der Sicherheitsabschrankung (als temporäre Maßnahme) und beginnen Sie dann.

Erlauben Sie während des Startups und der Funktionsprüfung keinen Zutritt zum Sicherheitsbereich, bis die Sicherheitsfunktion aktiviert ist.

Lesen Sie vor dem Startup und der Funktionsprüfung sorgfältig die betreffenden Handbücher und verschaffen Sie sich ein gutes Verständnis der Sicherheitsbezogenen Vorkehrungen.

Bevor Sie den Roboter und das Robotersystem zum ersten Mal mit Strom versorgen, prüfen Sie die unten stehenden Punkte.

2.4.2.3 Vor dem Einschalten zu prüfende Punkte

- Die vorgeschriebenen Schrauben sind sicher am Roboter befestigt.
- Die elektrischen Verbindungen sind richtig eingerichtet und Bedingungen der Spannungsversorgung (einschließlich Spannung, Frequenz und Error-Level) befinden sich innerhalb des angegebenen Bereiche.
- Die Druckluftquelle (wenn zutreffend) ist richtig angeschlossen.
- Die Peripheriegeräte sind richtig angeschlossen.
- Die Schutzvorrichtung ist mit einem Verriegelungs-Schalter ausgestattet und funktioniert richtig.
- Die Betriebsumgebungs-Bedingungen entsprechen den Bedingungen, die in den Roboter- und Steuerungs-Handbüchern angegeben sind.

2.4.2.4 Nach dem Einschalten zu prüfende Punkte

- Start/Stopp, Modusanwahl und andere Funktionen arbeiten richtig.
- Die beweglichen Achsen arbeiten normal und der Bewegungsbereich ist, wie in den Spezifikationen vorgeschrieben, begrenzt.
- Der Not-Aus-Kreis funktioniert richtig.
- Die Stromversorgung kann abgeschaltet werden.
- Die Betriebsart ATTEND funktioniert einwandfrei.
- Die Schutzvorrichtung und der Verriegelungs-Schalter funktionieren richtig.
- Die anderen Sicherheitsabschrankungen (wenn zutreffend) sind richtig installiert und befinden sich an ihren vorgeschriebenen Standorten.
- Der Roboter arbeitet fehlerfrei im Status “Eingeschränkt (Low Power)“.
- Der Roboter arbeitet fehlerfrei unter Nennlasten und bei maximaler Geschwindigkeit.

2.4.2.5 Neustart nach einer Änderung

Wenn Sie das Robotersystem neu starten, nachdem die Hardware- oder Software korrigiert oder gewartet wurde, halten Sie Folgendes strikt ein:

- Bevor Sie das System einschalten, überprüfen Sie die Orte, an denen die Hardware geändert wurde.
- Testen Sie die Funktionen des Robotersystems, um sicherzustellen, dass es richtig funktioniert.

2.5 Den Roboterbetrieb betreffende Vorkehrungen

2.5.1 Generelle Vorkehrungen

Machen Sie sich vor dem Betrieb mit der Lage aller Not-Aus-Schalter vertraut.

Betätigen Sie während eines Notfalls immer den nächstgelegenen Not-Aus-Schalter. Es sollten niemals Not-Aus-Schalter im System sein, die nicht funktionieren.

Stellen Sie nach einem Notfall den Not-Aus-Kreis nicht wieder her, bevor festgelegt wurde, dass das gesamte System sicher neu gestartet werden kann.

2.5.2 Automatikbetrieb

Stellen Sie sicher, dass der System-Automatikbetrieb nur aktiviert ist, solange die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Not-Aus-Schalter sind an den vorgeschriebenen Positionen installiert und arbeiten richtig.
- Es befindet sich kein Personal innerhalb der Sicherheitsabschrankung des Systems.
- Die Sicherheitsverfahren, die separat für das Robotersystem errichtet wurden (wenn zutreffend) werden befolgt.

2.5.3 Teachen der Roboterpunkte

Wenn möglich, sollte das Teachen durchgeführt werden, ohne dass sich Personal innerhalb der Sicherheitsabschrankung aufhält.

Der Attend-Modus kann verwendet werden, den Roboter mit langsamer Geschwindigkeit schrittweise zu verfahren oder zu bewegen, wenn die Sicherheitsabschrankung geöffnet ist. Bevor Roboterbediener, die den Roboter unter Servo-Steuerung verfahren wollen, in den Sicherheitsbereich eintreten, muss der Attend-Modus unter Verwendung des Modus-Wahl-Schalters auf dem Optional Device EIN geschaltet werden. Die Bediener tragen dann das Optional Device innerhalb des Sicherheitsbereiches. Demzufolge kann die Betriebsart nicht von außerhalb der Sicherheitsabschrankung gewechselt werden, während sich jemand im Inneren des Sicherheitsbereiches aufhält.

Attend-Modus AUS

Der Roboter kann nicht mit geöffnetem Sicherheits-Kreis schrittweise verfahren werden und die Motoren sind ausgeschaltet. Jedoch kann der Roboter mit geöffnetem Sicherheits-Kreis von Hand zu einer Position bewegt werden und die Position kann dann geteacht werden.

Attend-Modus EIN

Der Roboter kann mit langsamer Geschwindigkeit schrittweise verfahren oder bewegt werden, solange wie der 3 Positionen Freigabeschalter (Totmann) aktiv ist.

Bitte beachten Sie die folgenden Richtlinien zum Teachen von Punkten:

- Roboterbediener müssen an einer Schulung teilnehmen, welche denselben Robotertyp verwendet. Vor dem Teachen sollte der Bediener gründlich mit den Teaching-Prozeduren vertraut sein.
- Beheben Sie vor dem Teachen alle Fehler und Störungen.
- Bevor der Roboterbediener in den Sicherheitsbereich eintritt, bestätigen Sie, dass die Robotermotoren ausgeschaltet werden, wenn die Sicherheitsabschrankung geöffnet wird und dass die Not-Aus-Schalter richtig funktionieren.
- Der Roboterbediener sollte eine Sichtprüfung des Robotersystems und des Innenraumes des Sicherheitsbereichs durchführen, um sicherzustellen, dass keine potentiellen Gefahren bestehen.

- Konstruieren Sie das System derart, dass das gesamte Robotersystem daran gehindert wird, von irgendeiner Position zu starten, während sich der Bediener innerhalb des Sicherheitsbereiches aufhält.
- Wenn die Möglichkeit besteht, dass sich durch den Betrieb eines anderen Gerätes außer dem Roboter, wie z.B. einem Antrieb, eine gefährliche Situation ergibt, ergreifen Sie Maßnahmen, um solche Vorgänge zu verhindern oder stellen Sie sicher, dass diese Geräte nur durch den teachenden Bediener gesteuert werden können.

2.5.4 Rückkehr zum Automatikbetrieb

Wenn Schutzvorrichtungen für die Systemkontrolle oder aus anderen Gründen vorübergehend deaktiviert wurden, setzen Sie diese immer in den ursprünglichen Zustand zurück, bevor Sie den Automatikbetrieb neu starten.

2.5.5 Programmprüfung

Wenn es nötig ist, ein Programm zu prüfen, während das System im Status “Uneingeschränkt (High Power)“ arbeitet, vergewissern Sie sich zunächst, dass sich kein Personal innerhalb des Sicherheitsbereiches befindet.

2.5.6 Fehlersuche

Die Fehlersuche erfolgt von außerhalb der Sicherheitsabschrankung. Wenn dies nicht möglich ist, halten Sie folgende Anforderungen strikt ein.

- Die Bediener, die für die Fehlersuche zuständig sind, sollten ausgebildet und qualifiziert sein, diese Arbeit durchzuführen.
- Richten Sie Arbeitssicherheits-Verfahren ein, um die Gefahr zu minimieren, welcher die Bediener innerhalb der Sicherheitsabschrankung ausgesetzt sind.

2.5.7 Wartung

Um den sicheren Betrieb des Roboters und des Robotersystems aufrecht zu erhalten, ist die Wartung (und Kontrolle) wichtig. Hinreichend geschultes Personal sollte die nötigen Verfahren durchführen, um die Wartungsarbeiten sicher auszuführen. Sorgen Sie dafür, dass die Wartung entsprechend den Anweisungen in den Roboter- und Steuerungs-Handbüchern (Wartungsausgabe) durchgeführt wird.

Wenn eine Wartung innerhalb der Sicherheitsabschrankung notwendig ist, treffen Sie die folgenden Vorkehrungen:

- Schalten Sie die Stromversorgung ab, verschließen Sie den Schalter und versehen Sie ihn mit einem Schild, um zu verhindern, dass jemand versehentlich den Strom EIN schaltet. Für weitere Details lesen Sie den Abschnitt *Verriegelungs-Kennzeichnungs-Verfahren* im Kapitel *Sicherheitsvorkehrungen* des Steuerungs-Handbuches.
- Wenn die Stromversorgung des Robotersystems nicht ausgeschaltet werden kann, halten Sie Folgendes strikt ein:

  (1) Führen Sie eine Sichtprüfung des Robotersystems durch, um sicherzustellen, dass es keine Umstände gibt, die zu einer Störung führen könnten.

  (2) Wenn entdeckt wird, dass das Robotersystem beschädigt ist oder schlecht funktioniert, führen Sie die erforderlichen Reparaturen durch und testen Sie das System wieder, bevor Sie dem Bediener erlauben, ins Innere der Sicherheitsabschrankung zu gehen.
- Gewähren Sie denjenigen, welche die Wartung und/oder Reparaturen innerhalb der Sicherheitsabschrankung durchführen, volle Kontrolle über den Roboter und das Robotersystem.
- Stellen Sie sicher, dass das Robotersystem nicht auf irgendwelche Fernsteuerungs-Geräte reagiert.
- Stellen Sie sicher, dass alle Not-Aus-Vorrichtungen richtig funktionieren.
- Bevor Sie das Robotersystem im Automatikbetrieb starten, setzen Sie alle vorübergehend deaktivierten Schutzvorrichtungen in ihren ursprünglich aktivierten Zustand zurück.
- Verwenden Sie keine Pinzetten oder andere Geräte aus Metall als Hilfsmittel für das Auswechseln der Batterie. Das könnte einen Kurzschluss der Batterie verursachen. Ersetzen Sie eine Batterie nur durch den angegebenen Typ und achten Sie besonders auf die Polarität der Batterie.

2.6 Umgebungsbedingungen

Um die Leistung des PCs und der Drive Unit für die Sicherheit zu optimieren, müssen PC und Drive Unit an einem Ort untergebracht werden, der die folgenden Bedingungen erfüllt.

Umgebungstemperatur	5 bis 40 °C (mit minimaler Schwankung)
Relative Luftfeuchtigkeit	20 bis 80 % (nicht kondensierend)
elektrostatische Störungen	Weniger als 6kV (ohne Maus und Tastatur)
Umgebung	• Ausschließlich in Innenräumen installieren. • Der Bereich muss gut belüftet sein. • Halten Sie direktes Sonnenlicht fern. • Halten Sie Staub, Öl, Salzhaltiges, Metallpulver oder andere Fremdkörper fern. • Halten Sie entflammbare oder ätzende Flüssigkeiten und Gase fern. • Halten Sie Wasser fern. • Halten Sie Stöße oder Vibrationen fern. • Halten Sie Quellen elektrostatischer Störungen fern. Wenn die Steuerung in einer Umgebung verwendet werden muss, die oben genannte Bedingungen nicht erfüllt, treffen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen. Die Steuerung könnte beispielsweise mit einem Kasten abdeckt werden, der einen Kühlmechanismus enthält. Die Steuerung ist nicht für Reinraum-Bedingungen konstruiert. Wenn sie in einem Reinraum installiert werden soll, ist eine Abdeckung mit einem Kasten nötig, welcher einen Belüftungs- oder Kühlungsmechanismus enthält.
Aufstellfläche	Verwenden Sie eine Aufstellfläche, die mindestens 100 mm vom Boden entfernt ist. Ein Aufstellen des Steuergerätes direkt auf dem Boden könnte dazu führen, dass Staub eindringt und eine Fehlfunktion verursacht.
Abstand	Lassen Sie mindesten 50 mm Platz auf jeder Seite. Es muss Platz vor der Steuerung vorhanden sein, damit die gesamte Steuereinheit herausgezogen werden kann. Auch hinter der Steuerung muss Platz sein, damit man Kabel oder Boards anbringen und entfernen kann. Blockieren Sie nicht den Luftstrom zum oder vom Lüfter weg.

HIINWEIS

☞ Der PC und die Drive Units müssen in horizontaler Lage betrieben werden.

2.7 Vorkehrungen für Transport und Lagerung

Transportieren und lagern Sie den Manipulator und die Steuerung in einem Temperaturbereich von -25 °C bis +55 °C.

Es wird eine Luftfeuchtigkeit zwischen 10 und 90 % empfohlen.

Setzen Sie Manipulator und Steuerung während des Transportes keinen Schlägen oder Erschütterungen aus.

Wenn am Manipulator oder an der Steuerung Kondensation während des Transport oder der Lagerung entsteht, schalten Sie die Stromversorgung erst ein, wenn die Kondensation abgetrocknet ist.

Wenn der Manipulator und die Steuerung nach längerer Lagerung wieder für das Robotersystem verwendet werden, führen Sie einen Testlauf durch, um zu prüfen, ob sie richtig arbeiten. Testen Sie alle Funktionen.

2.8 Endnutzer-Bedienungsanleitung

Stellen Sie sicher, dass die Bedienungsanleitung des Robotersystems eine Liste aller Geräte enthält, die im System enthalten sind (wie z.B. die Roboter, angeschlossene Geräte und Schutzvorrichtungen). Ebenso muss eine Beschreibung geliefert werden, wie die einzelnen Geräte zu verwenden sind.

Gewährleisten Sie, dass Folgendes im Handbuch enthalten ist:

- Eine leicht zu verstehende Erläuterung des Robotersystems und wie es zu installieren ist, ebenso wie eine schrittweise Zusammenfassung der Systeminstallation und der externen Stromversorgungs-Verbindungen.
- Eine Benennung aller Risiken und wie diese zu vermeiden sind.
- Eine Beschreibung (einschließlich eines Verbindungs-Diagramms) der Schutzvorrichtungen, der sich gegenseitig beeinflussenden Funktionen und der Verriegelungsfunktion gegen gefährliche Zustände, besonders die Verriegelungsfunktion für Geräte, die installiert sind, um interaktiv zu agieren.
- Präzise Anweisungen bezüglich der Verwendung des Systems.

2.9 Endanwender-Schulung

Stellen Sie sicher, dass jene, die für das Sicherheitsmanagement verantwortlich sind, bestätigen, dass die Bediener, die den Roboter und das Robotersystem programmieren, bedienen und warten, die richtige Schulung erhalten und das Fachwissen haben, die Arbeit sicher durchzuführen.

Die Schulung sollte mindestens Folgendes beinhalten:

- Studieren der vorgeschriebenen Sicherheitsverfahren und sicherheitsbezogenen Empfehlungen
- Eindeutige Beschreibung der zugehörigen Arbeiten.
- Beschreibung aller Steuerungen, die für die Arbeit benötigt werden und Beschreibung der Funktionen der Steuerungen.
- Erläuterung potentieller Gefahren, welche die Arbeit in sich birgt.
- Arbeits-Sicherheitsverfahren und spezielle Methoden, potentielle Gefahren zu vermeiden.
- Die Prüfung der Schutzvorrichtung und Verriegelungs-Funktion.

3. Starten

Dieses Kapitel beinhaltet Anweisungen zum Einrichten eines EPSON RC+ Systems. Es ist empfehlenswert, dass Erstanwender zunächst das vorangegangene Sicherheits-Kapitel lesen, und dann dieses Kapitel lesen, um mit dem System vertrauter zu werden.

Inhalte

- Hardware Installation
- Software Installation
- Schreiben Sie Ihr erstes Programm
- Unterlagen

3.1 Hardware Installation

Die Hardware des EPSON RC+ Systems kommt von der Fabrik vorkonfiguriert.

Für Anweisungen zur Hardware-Installation lesen Sie das Handbuch des Steuergerätes, das sie verwenden.

- RC420 Steuerungs-Handbuch.
- RC520 Steuerungs-Handbuch.

3.2 Software Installation

EPSON RC+ wird vor dem Versand in der Fabrik mit der angegebenen Konfiguration installiert. Wenn Sie jedoch eine Option hinzufügen möchten, ein Upgrade oder eine Neuinstallation durchführen wollen, lesen Sie den Abschnitt *Installation der EPSON RC+ Software* in *Annhang A*. Dort erhalten Sie Anweisungen zur Installation von EPSON RC+.

3.2.1 Einrichten des Optionsfreigabecodes

Zur EPSON RC+ Software gehört einen Software-Dongel, welcher Optionen aktiviert. Ohne dieses Gerät können die von Ihnen installierten Optionen nicht aktiviert werden. Alle Optionen werden mit einem Dongle aktiviert. Optionen können auch nach der Installation des Robotersystems aktiviert werden. Im Kapitel *Installationsoptionen* erhalten Sie hierzu Details.

Der Optionsfreigabecode wird durch einfaches Einstecken des Dongles (Male-Stecker) in den Parallelportanschluss der PC-Steuerung installiert.

3.2.2 Installation für Offline-Entwicklung

Wenn Sie EPSON RC+ für Offline-Entwicklung installieren, z.B. auf einem Laptop, dürfen Sie nicht die Option SPEL Runtime-Treiber wählen, da diese ein MIB-Board benötigt. Im Offline-Modus wird kein Optionsfreigabecode benötigt, um Programme zu editieren oder Projekte zu generieren.

Wenn Sie den VB Guide verwenden, können Sie den Optionsfreigabecode einrichten und die VB Guide Steuerelemente in Ihrem VB Guide-Projekt verwenden. Sie können das Projekt jedoch nicht ausführen.

3.3 PC-Konfiguration

Lesen Sie Anhang A und konfigurieren Sie Datum, Zeit und Bildschirmauflösung.

3.4 Windows Sicherheitsverwaltung

Wenn EPSON RC+ installiert wird, muss ein Bediener mit Administrator-Rechten die Installation durchführen. Normalerweise wird die Installation vor dem Versand in der Fabrik durchgeführt.

Manche Bediener wollen das System möglicherweise ausführen, wenn sie als Bediener ohne Administrator-Rechten eingeloggt sind. Sie können dies mit EPSON RC+ machen, aber Sie müssen den Bediener richtig einrichten. Bediener mit Ausnahme des Administrators müssen das Recht “Task Priorität erhöhen“ haben, um EPSON RC+ auszuführen.

Um Sicherheit innerhalb der EPSON RC+ Umgebung zu bieten, ist eine Software- Sicherheits-Option lieferbar. Diese Option ermöglicht Ihnen, EPSON RC+ Bediener zu verwalten und Entwicklungs-Tätigkeiten zu prüfen. Im Kapitel *Sicherheitsoptionen* erhalten Sie Details hierzu.

3.5 Schreiben Sie Ihr erstes Programm

Folgen Sie diesen Anweisungen, um ein einfaches Anwendungsprogramm zu erstellen, damit Sie mit der EPSON RC+ Entwicklungsumgebung vertrauter werden.

1. Starten Sie EPSON RC+

Doppelklicken Sie auf das EPSON RC+ Icon auf dem Desktop.

2. Erstellen Sie ein neues Projekt

a. Wählen Sie Neu aus dem Projektmenü.

b. Geben Sie einen Namen für ein Projekt ein, zum Beispiel FirstApp.

c. Klicken Sie auf OK, um das neue Projekt zu erstellen.

Wenn das neue Projekt erstellt ist, wird ein Programm namens HAUPT.PRG erstellt. Sie werden sehen, wie ein Fenster mit dem Titel HAUPT.PRG geöffnet wird, in welchem ein Cursor in der linken oberen Ecke blinkt. Jetzt können Sie beginnen, Ihr erstes Programm einzugeben.

3. Das Programm Editieren

Geben Sie die folgenden Programmzeilen in das HAUPT.PRG Eingabefenster ein. Sie können Groß- oder Kleinbuchstaben verwenden.

```
Function main
 Print "This is my first program."
Fend
```

4. Das Programm ausführen

Drücken Sie die Taste **F5**, um das Programm auszuführen. (F5 ist der Hotkey für die Start-Auswahl des Run-Menüs). Sie sehen das Protokoll der Projektgenerierung, welches den Generierungsablauf anzeigt.

Ihr Programm wird kompiliert und in den Speicher eingelesen. Wenn während der Generierung keine Fehler auftreten, erscheint das Run-Fenster.

Drücken Sie den **Start**-Button auf dem Run-Fenster, um das Programm auszuführen.

Sie sollten Folgendes im Run-Fenster angezeigt bekommen:

```
  -> main gestartet als Task 1
   This is my first program.
    -> Alle Tasks angehalten
```

Lassen Sie uns jetzt einige Roboterpunkte teachen und das Programm modifizieren, um den Roboter zu bewegen.

5. Roboterpunkte teachen

Klicken Sie auf den Einrichten-Button in der Symbolleiste. Sie sehen dann die Einrichten-Dialogbox.

Sehen Sie auf die untere linke Ecke des Bildschirms. Sie werden eine Drop-Down-Liste namens **Dateiname** sehen. Die aktuelle Auswahl ist ROBOT1.PNT. Das ist die Standard Roboter-Punkt-Datei für Ihre Anwendung. Alle Punkte, die Sie teachen, werden mit diesem Dateinamen gespeichert.

Klicken Sie auf den **Roboter Schaltpult**-Button in der Symbolleiste. Klicken Sie auf den **Motore On**-Button, um die Robotermotoren einzuschalten. Sie werden aufgefordert, die Operation zu bestätigen. Antworten Sie Ja, um fortzufahren.

Wenn der **MCal**-Button aktiviert ist, drücken Sie ihn jetzt, um den Roboter zu kalibrieren. Sie werden aufgefordert, die Operation zu bestätigen. Antworten Sie **Ja**, um fortzufahren. Dann erscheint ein Status-Fenster und der Roboter sollte die Kalibrierung starten. Drücken Sie eine beliebige Taste oder klicken Sie auf den **Stop**-Button, wenn Sie den MCal Befehl abbrechen wollen. Der MCal-Button ist nicht aktiviert, wenn Sie einen absolut-Encoder-Roboter verwenden.

Verlassen Sie das Roboter Schaltpult, indem Sie auf den **Abbruch**-Button klicken.

Drücken Sie den **Teach P0**-Button.

Verfahren Sie den Roboter schrittweise durch Drücken der **+Y** Schaltfläche. Halten Sie den Button gedrückt, um das schrittweise Verfahren fortzusetzen. Lassen Sie los, wenn der Roboter etwa in der Mitte des Arbeitsbereiches ist.

Verfahren Sie den Roboter schrittweise, indem Sie den **-Z**-Button drücken.

Ändern Sie nun den aktuellen Punkt auf P1, indem Sie auf den rechten Pfeil auf dem **Punkt** #-Schieberegler klicken, bis die Punktnummer 1 ist.

Klicken Sie auf den **Teach P1**-Button. Sie sehen eine Bestätigungs-Meldung, um den Punkt zu teachen. Bestätigen Sie mit Ja.

Drücken Sie den **+X**-Button, um den Roboter schrittweise in die +X-Richtung zu verfahren.

Ändern Sie den aktuellen Punkt auf P2, indem Sie auf den rechten Pfeil auf dem **Punkt** #-Schieberegler klicken, bis die Punktnummer 2 ist.

Drücken Sie den **Teach P2**-Button. Sie sehen eine Bestätigungs-Meldung, um den Punkt zu teachen. Bestätigen Sie mit Ja.

Verlassen Sie den Einrichten-Bildschirm durch Klicken auf den Schließen-Button, welcher in der rechten unteren Ecke des Bildschirms angeordnet ist. Sie sehen eine Meldung, die mitteilt, dass die Änderungen vorgenommen wurden. Klicken Sie auf **Ja**, um die Änderungen zu sichern.

6. Ändern Sie das Programm, um Roboter-Bewegungsbefehle einzuschließen

Fügen Sie drei neue Jump-Anweisungen in das HAUPT.PRG-Programm ein, wie unten angezeigt:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Jump P1
    Jump P2
    Jump P0
Fend
```

Führen Sie das Programm aus, indem Sie die Taste **F5** drücken und klicken Sie dann auf den **Start**-Button im Ausführen-Fenster. Der Roboter sollte zu jedem der Punkte springen, die Sie geteacht haben.

7. Ändern Sie das Programm, um die Geschwindigkeit der Roboter-Bewegungsbefehle zu ändern

Fügen Sie die Befehle Power, Speed und Accel ein, wie im Programm unten angezeigt:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Power High
    Speed 50
    Accel 50, 50
    Jump P1
    Jump P2
    Jump P0
Fend
```

Führen Sie das Programm aus, indem Sie die Taste **F5** drücken und klicken Sie dann auf den **Start**-Button im Ausführen-Fenster. Der Roboter sollte mit 50% Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung zu jedem der Punkte springen, die Sie geteacht haben. Die Anweisung Power High ermöglicht Ihrem Programm, den Roboter mit hoher (normaler) Leistung laufen zu lassen, was wiederum ermöglicht, dass die Robotergeschwindigkeit und -beschleunigung gesteigert wird.

Nun, da Sie Ihr erstes Programm geschrieben haben, sollten Sie das Kapitel *Generieren von SPEL+ Applikationen* lesen.

4. Betrieb

Dieses Kapitel beinhaltet Anweisungen zum Betrieb des EPSON RC+ Systems. Die Hauptthemen sind:

- System-Hochfahren-Prozedur
- Das Starten von EPSON RC+
- Der SPEL Treiber-Manager
- System-Shutdown-Prozedur

4.1 System-Hochfahren-Prozedur

Folgen Sie diesem Verfahren, um das System hochzufahren:

1. Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsabschrankungen an ihrem Platz sind und, dass sich kein Personal in der Nähe der Geräte aufhält.
2. Schließen Sie alle Drive Units, E/A-Geräte, die PC-Steuerung und den Monitor ans Stromnetz an.
3. Starten Sie die EPSON RC+ Software.

4.2 EPSON RC+ starten

Es gibt drei Möglichkeiten, EPSON RC+ zu starten. Sie können auch den Modus konfigurieren, in welchem EPSON RC+ starten soll.

Startmethode 1

1. Doppelklicken Sie auf das EPSRON RC+ Robotericon, welches auf dem Windows-Desktop angeordnet ist.

Startmethode 2

1. Klicken Sie auf den Start-Button von Windows.
2. Wählen Sie die EPSON RC+ Programmgruppe aus.
3. Wählen Sie EPSON RC+ aus.

Startmethode 3

1. Konfigurieren Sie EPSON RC+ so, dass es automatisch startet, nachdem Windows gestartet ist. Die Details werden später in diesem Kapitel in Abschnitt *Startup-Konfiguration* beschrieben.

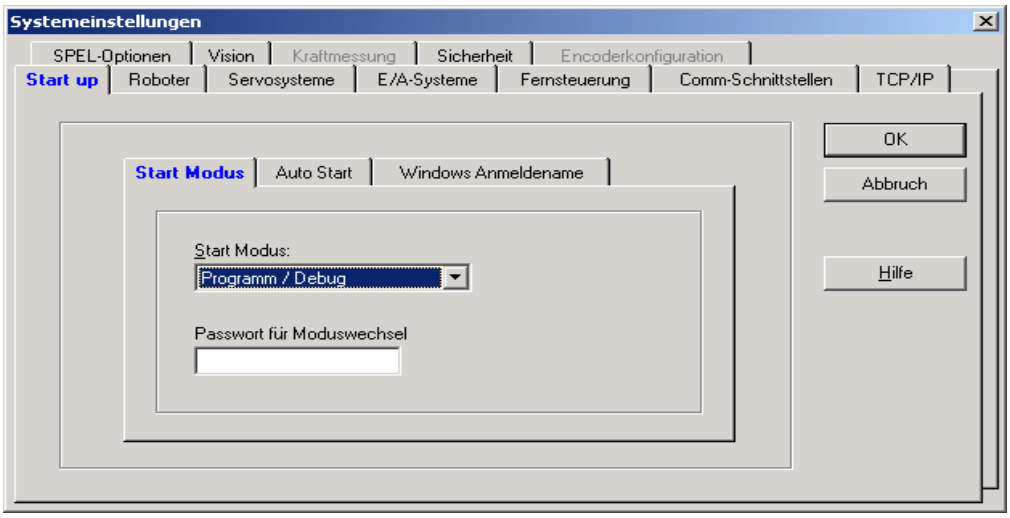
4.2.1 Startup-Sequenz

Wenn EPSON RC+ startet, liest es Ausgangseinstellungen für den aktuellen Anwender und das lokale System aus der Windows-Registry aus.

Wenn in der Startup-Kommandozeile keine Projektdateien spezifiziert sind, wird beim Startup das zuletzt geöffnete Projekt geöffnet. Die Programmdateien, die zuletzt geöffnet wurden, werden wieder geöffnet.

4.2.2 Startup-Konfiguration

Um das Start Up zu konfigurieren, wählen Sie die Systemkonfiguration aus dem Einstellungen-Menü. Der Start Up-Karteireiter hat verschiedene Einstellungen.



4.2.3 Startmodus

Es gibt drei grundlegende Startmodi:

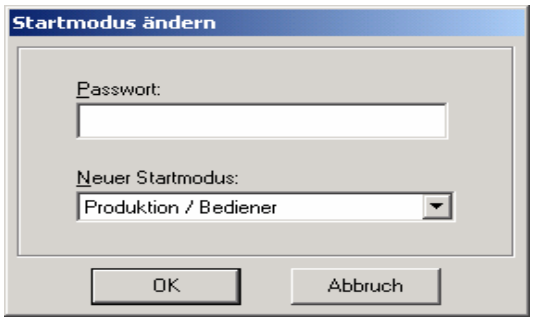
Programm / Debug	Dieser Modus erlaubt Ihnen, Ihre Projekte zu entwickeln. Er ist der Standard-Startmodus.
Produktion / Bediener	Dieser Modus startet das System und zeigt das Benutzer-Fenster an.
Produktion / Remote	Dieser Modus startet das System für die Fernsteuerung.

4.2.4 Startmodus-Dialog

Wenn als Startmodus nicht Programm / Debug eingestellt ist, erlaubt Ihnen ein beim Startup angezeigter Dialog, den Startmodus unter Verwendung eines Passwortes zu ändern. Nach einigen Sekunden, wenn der **Startmodus Ändern**-Button nicht angeklickt wurde, initialisiert das System und das Benutzer-Fenster wird angezeigt.

Sie können diesen Startdialog unter Verwendung von Kommandozeilen-Optionen deaktivieren, wie später in diesem Abschnitt beschrieben.

Wenn Sie den **Startmodus Ändern-Button** anklicken, wird ein anderer Dialog angezeigt, wie unten dargestellt ist:



Um den Startmodus zu ändern, müssen Sie ein Passwort eingeben oder Sie können das gesamte Startup abbrechen.

Dies ermöglicht es autorisiertem Personal, vorübergehend in den Modus Programm / Debug zu wechseln, um Änderungen oder Korrekturen vorzunehmen.

Hinweis

Wenn Sie den Modus in diesem Dialog ändern, ist die Änderung nur vorübergehend. Wenn EPSON RC+ das nächste Mal läuft, wird die ursprüngliche Startmodus-Einstellung verwendet. Um den Startmodus dauerhaft zu ändern, müssen Sie ihn unter dem Karteireiter Einrichten | Systemkonfiguration | Startup ändern.

4.2.5 Start Up-Modus: Programm / Debug

Programm / Debug ist der Standard-Startmodus. Dies ist die EPSON RC+ Entwicklungsumgebung, in welcher Sie Folgendes können:

- Projekte erstellen / editieren.
- Das System konfigurieren und Voreinstellungen einstellen.
- Programme ausführen und debuggen.

4.2.6 Start Up-Modus: Produktion / Bediener

Der Modus Produktion / Bediener kann als einfache Benutzeroberfläche für die Produktion verwendet werden. In diesem Modus wird das Benutzer-Fenster angezeigt. Sie können die Funktionen konfigurieren, die für den Bediener zur Verfügung stehen.

Für weitere Details lesen Sie den Abschnitt Benutzer-Fenster im Kapitel *Anwendungen in SPEL+ generieren*.

4.2.7 Start Up-Modus: Produktion / Remote

Der Modus Produktion / Remote wird verwendet, um EPSON RC+ automatisch vorzubereiten, Fernsteuerungsbefehle anzunehmen. Wenn EPSON RC+ im Modus Produktion / Remote startet, wird das Benutzer-Fenster ohne Bediener-Buttons angezeigt, um zu ermöglichen, dass alle Diagnosemeldungen gelesen werden können. Die Steuerung des Systems (StrgDev) ist auf Fernsteuerung eingestellt.

Im Modus Produktion / Remote können Sie den Modus „headless“ laufen lassen, wenn Sie auch Auto Start und Windows Autoanmeldung konfiguriert haben, wie unten beschrieben.

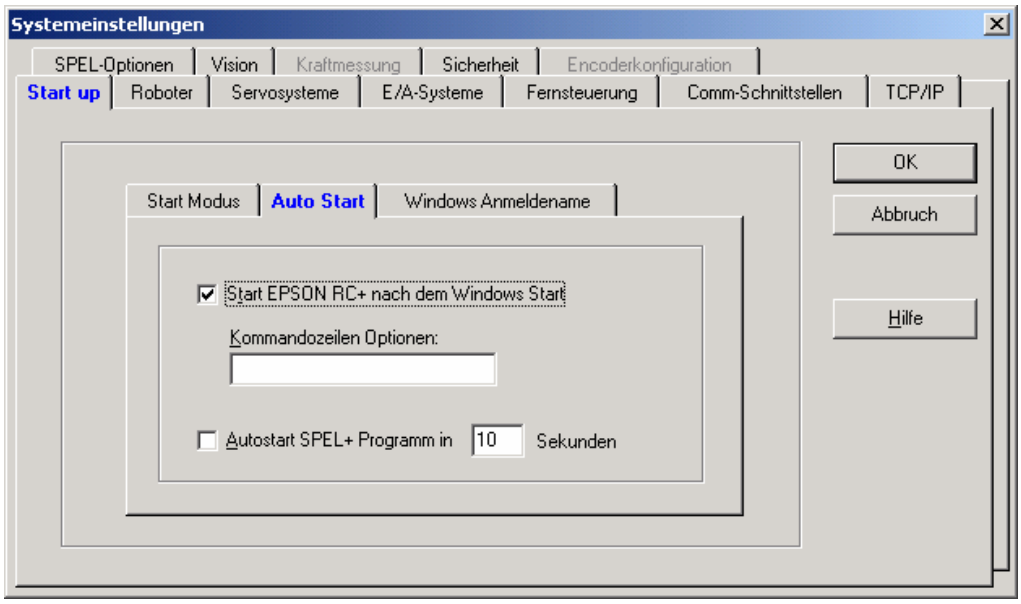
4.2.8 Auto Start

Sie können EPSON RC+ so konfigurieren, dass sie automatisch startet, wenn Windows startet.

Aktivieren Sie auf dem Auto Start-Karteireiter die Check Box **Start EPSON RC+ nach dem Windows Start**.

Sie können im Kommandozeilen Optionen-Textfeld die EPSON RC+ Kommandozeilen-Optionen spezifizieren (/opr, /nosplash, usw.).

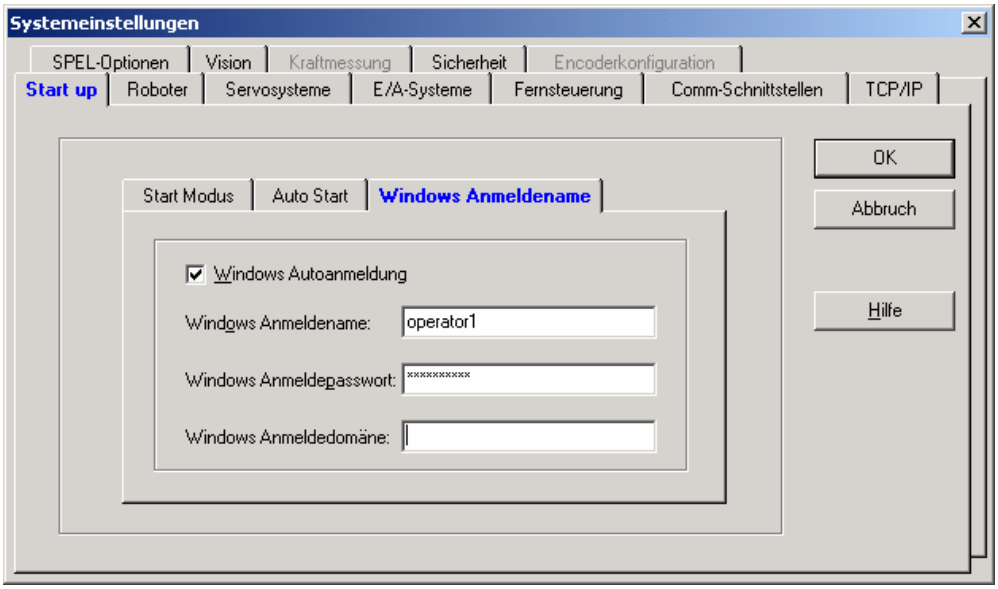
Aktivieren Sie die **Autostart SPEL+ Programm** Check Box, um das SPEL+ Hauptprogramm nach der angegebenen Anzahl von Sekunden zu starten. Dies funktioniert nur, wenn der Startmodus Produktion / Bediener ist.



4.2.9 Windows Autoanmeldung

Sie können automatisches Windows Anmelden von EPSON RC+ konfigurieren. Geben Sie unter dem Karteireiter Windows Anmeldename den Anmeldenamen und das Anmeldepasswort des anzumeldenden Anwenders ein. Aktivieren Sie die **Windows Autoanmeldung** Checkbox. Bei Bedarf können Sie optional eine Anmeldedomäne eingeben.

Sie müssen Windows-Administratorrechte haben, um die Autoanmeldung einzustellen. Nachdem Sie Änderungen vorgenommen haben, müssen Sie das System neu starten. Nach dem ersten Neustart erfolgt die Windows Autoanmeldung zum Starten oder Abmelden automatisch.



4.2.10 Kommandozeilen-Optionen

Es gibt Kommandozeilen-Optionen für EPSON RC+, welche die folgenden Funktionen bieten.

- EPSON RC+ für ein bestimmtes Projekt starten.
- Den EPSON RC+ Startmodus ohne einen Dialog ändern.
- Unterdrücken von Warnungen.
- Deaktivierung des Splash Screens.

4.2.10.1 EPSON RC+ für ein bestimmtes Projekt starten.

Wenn Sie EPSON RC+ starten, können sie optional einen Projektnamen in der Kommandozeile angeben.

ERC30.EXE [drive:project_name]

drive:project_file Der Laufwerks-Buchstabe und der Name eines Projektes.

Beispiel

Öffnet das Projekt *myapp* auf Laufwerk C: beim Startup:

ERC30.EXE c:myapp

4.2.10.2 Ändern des EPSON RC+ Startmodus'

Sie können mittels dreier Kommandozeilen-Optionen den Startmodus auswählen und den Startdialog außer Kraft setzen.

Um im Modus Programm / Debug zu starten (kein Passwort nötig)

```
ERC30.EXE  [/PROG]
```

Um im Modus Produktion / Bediener zu starten

```
ERC30.EXE  [/OPR | /OPRAS]
```

Verwenden Sie diese Kommandozeilen-Optionen, um den Startdialog außer Kraft zu setzen, auszublenden und direkt das Benutzer-Fenster zu öffnen.

Wenn nur der OPR-Flag eingegeben wird, öffnet EPSON RC+ das Projekt der letzten Sitzung und zeigt das Benutzer-Fenster an. EPSON RC+ ist nur im Windows Task-Manager sichtbar. Wenn das Benutzer-Fenster geschlossen ist, wird EPSON RC+ beendet. /OPRAS startet das Projekt nach einem 10 Sekunden-Count-down automatisch. Der Autostart kann während des Count-downs abgebrochen werden.

Wenn die Sicherheitsoption aktiviert ist, können Sie auch die Option /LOGIN verwenden, um den Bediener automatisch im System anzumelden. Sehen Sie die unten stehende Beschreibung.

Beispiel

Öffnet das Projekt myapp auf Laufwerk C und zeigt das Benutzer-Fenster an:

```
ERC30.EXE c:myapp /OPR
```

Um im Modus Produktion / Remote zu starten

```
ERC30.EXE  [/REMOTE]
```

Hinweis

Die Roboter Drive Unit(s) sollte(n) EIN geschaltet sein, bevor EPSON RC+ mit den Kommandozeilen-Optionen OPR, OPRAS oder REMOTE gestartet wird..Wenn EPSON RC+ nicht mit der Drive Unit des Roboters kommunizieren kann, wird ein Fehlerdialog angezeigt und das Benutzer-Fenster wird nicht geöffnet.

Für weitere Details lesen Sie den Abschnitt Benutzer-Fenster im Kapitel *Anwendungen in SPEL+ generieren*.

4.2.10.3 Anmeldung

Sie können sich automatisch aus der Kommandozeile anmelden, wenn Sie nicht das Auto Anmeldung-Feature für die Sicherheits-Option verwenden.

ERC30.EXE /LOGIN "*userID*", "*password*"

Das ist besonders nützlich, wenn Sie im Modus Bediener starten. Sie können den Bediener beim Starten einloggen.

Wenn *userID* oder *password* ungültig sind, wird ein Anmeldungs-Dialog angezeigt.

4.2.10.4 Unterdrücken von Warnungen

Sie können die zusätzlichen Warnmeldungen mit der folgenden Syntax unterdrücken:

```
ERC30.EXE /NOWARNINGS
```

Oder

```
ERC30.EXE /NW
```

4.2.10.5 Deaktivierung des EPSON RC+ Splash-Screens

Sie können den Splash-Screen, der beim Starten angezeigt wird, mit folgender Syntax unterdrücken:

```
ERC30.EXE /NOSPLASH
```

Oder

```
ERC30.EXE /NS
```

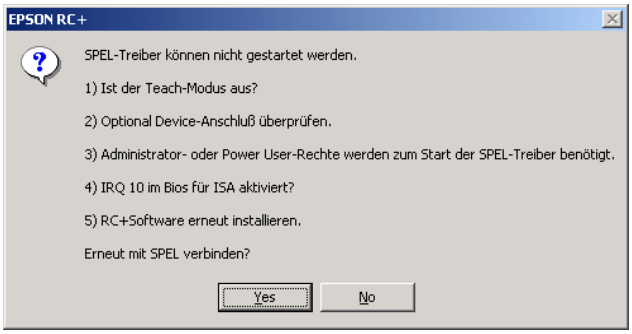
4.2.10.6 Erstellen von Startup-Icons für Ihre Projekte

Sie können Icons erstellen, die EPSON RC+ automatisch für verschiedene Projekte und Startmodi starten.

1. Erstellen Sie auf Ihrem Desktop einen neuen Shortcut zu ERC30.EXE, indem Sie das EPSON RC+ Icon auswählen, dann rechtsklicken und Shortcut erstellen auswählen.
2. Rechtsklicken Sie auf das Icon und wählen Sie Eigenschaften. Tippen Sie ERC30.EXE, gefolgt von dem Namen der Projektdatei, die Sie wie oben beschrieben öffnen wollen, in die Textbox der Kommandozeile. Fügen Sie der Kommandozeile irgendeine andere Option wie z.B. /OPR, /PROG, /REMOTE usw. hinzu.

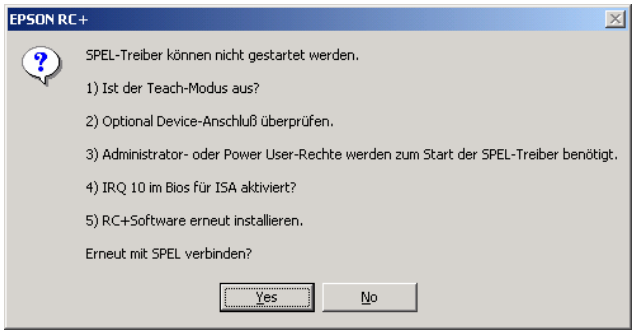
4.2.11 Probleme während des Startup

Wenn EPSON RC+ für die Verwendung von SPEL+ Runtime (welche einen oder mehrere Roboter beinhalten kann) gestartet wird, überprüft es, ob die SPEL Laufzeit-Treiber laufen. Wenn nicht, werden die Treiber gestartet. Wenn Sie eine RC520 Steuerung verwenden, können Sie nach einigen Sekunden den folgenden Dialog sehen:


EPSON RC+
SPEL-Treiber können nicht gestartet werden.
1) Ist der Teach-Modus aus?
2) Optional Device-Anschluß überprüfen.
3) Administrator- oder Power User-Rechte werden zum Start der SPEL-Treiber benötigt.
4) IRQ 10 im Bios für ISA aktiviert?
5) RC+Software erneut installieren.
Erneut mit SPEL verbinden?
Yes
No

SPEL Treiber Startup-Fehler: RC520

Wenn eine RC420 Steuerung verwendet wird, wird der folgende Dialog angezeigt:


EPSON RC+
SPEL-Treiber können nicht gestartet werden.
1) Ist der Teach-Modus aus?
2) Optional Device-Anschluß überprüfen.
3) Administrator- oder Power User-Rechte werden zum Start der SPEL-Treiber benötigt.
4) IRQ 10 im Bios für ISA aktiviert?
5) RC+Software erneut installieren.
Erneut mit SPEL verbinden?
Yes
No

SPEL Treiber Startup-Fehler: RC420

Für das RC520 sind die häufigsten Ursachen dieses Dialoges, dass der Strom einer oder mehrerer Drive Units ausgeschaltet ist, oder dass ein oder mehrere Kabel nicht richtig stecken. Stellen Sie sicher, dass der Strom der Drive Unit eingeschaltet ist.

Nach Klicken auf Yes, versucht EPSON RC+ die SPEL Laufzeit-Treiber neu zu starten. Wenn der Dialog erneut erscheint, überprüfen Sie bitte die Jumper des/der MIB Board(s) und die Kabel (RC520) oder die DIP-Schalter-Einstellungen des Treibermoduls (RC420) und versuchen Sie es dann erneut.

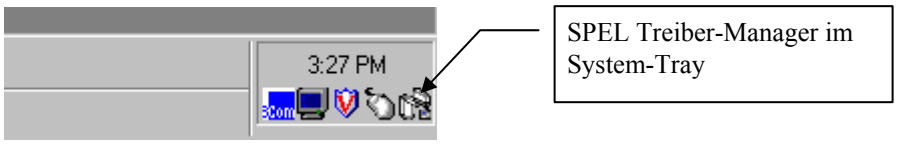
Wenn Sie auf den obigen Dialog Nein antworten, können Sie weiter in der EPSON RC+ Umgebung arbeiten. Wenn Sie aber versuchen, irgendwelche Befehle für einen Roboter auszuführen, oder versuchen, SPEL+ Programme auszuführen, wird dieser Dialog wieder angezeigt.

4.3 Der SPEL Treiber-Manager

Wenn EPSON RC+ zum ersten Mal gestartet wird, wird ein Programm namens SPEL Treiber-Manager gestartet und ein Icon wird im System-Tray abgelegt. Wenn EPSON RC+ beendet ist, laufen die SPEL Treiber weiter. Dies erlaubt es EPSON RC+, bei der nächsten Verwendung schneller zu starten. Auch die Roboter-Antriebsmotoren laufen zwischen EPSON RC+-Sitzungs weiter und MCal wird für Roboter mit Inkrementalencoder nicht mehr angefordert.

Der SPEL-Manager kann verwendet werden, um die SPEL-Treiber abzuschalten oder neu zu starten. Wenn EPSON RC+ nicht läuft, ist nur der Shutdown-Menüpunkt aktiv.

Um den SPEL-Manager zu verwenden, rechtsklicken Sie auf das Robotericon im System-Tray und wählen Sie einen Menüpunkt.



4.4 System-Shutdown-Prozedur

Es ist sehr wichtig, das System richtig herunterzufahren. Wenn der PC ausgeschaltet wird, ohne vorher heruntergefahren zu werden, können Dateien auf dem PC beschädigt werden.

Folgen Sie diesem Verfahren, um das System herunterzufahren:

1. Stoppen Sie alle Tasks. Sie können den PC nicht herunterfahren, während Tasks ausgeführt werden. Wenn Sie dies versuchen, erhalten Sie eine Fehlermeldung und das Herunterfahren des Systems wird abgebrochen.
2. Beenden Sie die EPSON RC+ Software über Datei | Beenden.
3. Fahren Sie Windows herunter.

RC420 Steuergerät

1. Schalten Sie den Strom des Steuergerätes und des Monitors ab.
2. Schalten Sie den Strom aller E/A-Geräte ab.

RC520 Steuergerät

1. Schalten Sie den Strom des PCs und des Monitors ab.
2. Schalten Sie den Strom der Drive Units und der E/A-Geräte ab.

5. Die EPSON RC+ GUI

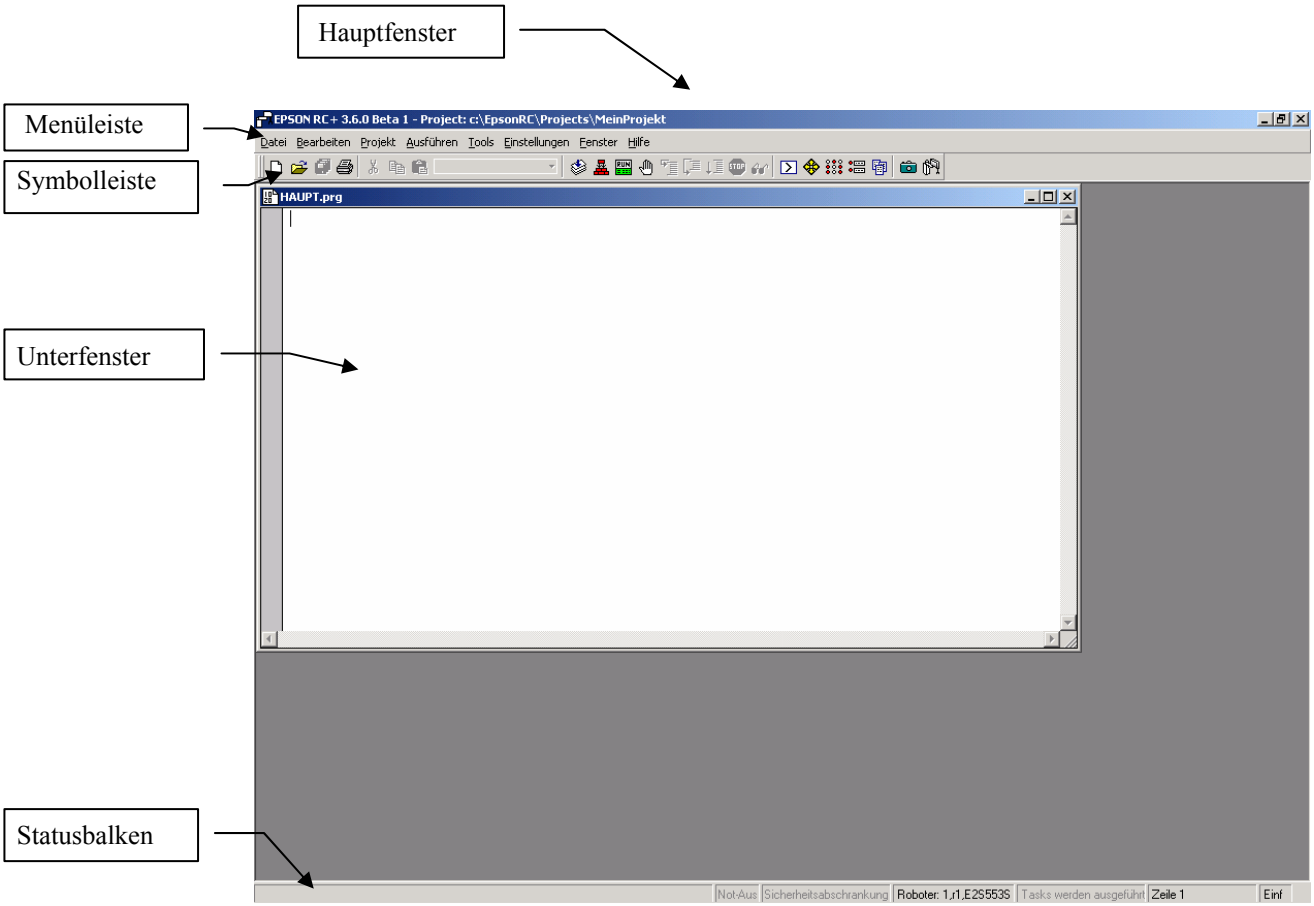
Dieses Kapitel beinhaltet Informationen über die EPSON RC+ GUI. Nach einem Überblick und einer Diskussion von Online-Hilfe und Symbolleisten, ist der Rest dieses Kapitels in Abschnitte unterteilt, die dem Menüsystem folgen.

Inhalte

- Übersicht
- Online-Hilfe
- Symbolleisten
- Datei-Menü
- Bearbeiten-Menü
- Projekt-Menü
- Ausführen-Menü
- Tools-Menü
- Einstellungen-Menü
- Hilfe-Menü

5.1 Übersicht

EPSON RC+ ist eine Multiple Document Interface (MDI)-Anwendung. Es gibt ein Hauptfenster (übergeordnet) und verschiedene untergeordnete Fenster, welche gleichzeitig geöffnet werden können. Das Hauptfenster hat eine Menüleiste, eine Symbolleiste und einen Statusbalken, wie unten dargestellt.



Es kann jeweils nur eine EPSON RC+-Sitzung zu einer Zeit laufen. Wenn Sie versuchen, EPSON RC+ zu starten, wenn es bereits läuft, wird es aus der Minimierung wiederhergestellt (wenn nötig) und in den Vordergrund gebracht.

5.2 Online-Hilfe

EPSON RC+ hat ein umfangreiches, Kontext-sensitives Hilfesystem.

Es gibt verschiedene Methoden, Hilfe zu erhalten.

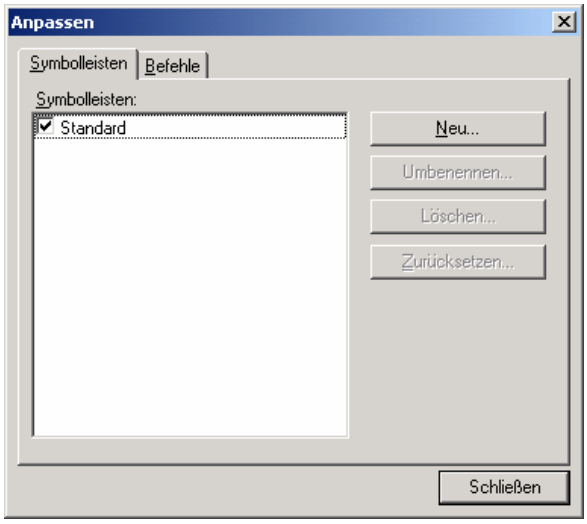
- Wählen Sie **Inhalte** aus dem Hilfe-Menü, um die Hilfethemen durchzublättern.
- Wählen Sie **Suchen…** aus dem Hilfemenü, um nach einem bestimmten Thema zu suchen.
- Wenn Sie Programme editieren, drücken Sie die Taste F1. Der Cursor muss sich im gewünschten Schlüsselwort befinden.
- Wenn Fehler angezeigt werden, drücken Sie die Taste F1 mit dem Cursor in der Fehlerzeile.
- Wenn ein Dialog geöffnet ist, drücken Sie die Taste F1 oder klicken Sie auf den Hilfe-Button.

5.3 Symbolleisten

Sie können Ihre eigenen Symbolleisten erstellen oder Sie können Symbolleisten-Buttons zur Standard-Symbolleiste hinzufügen.

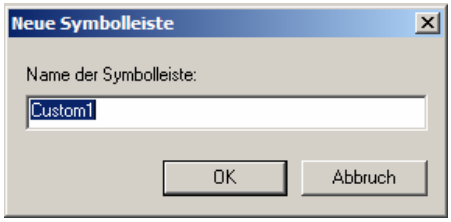
Um Symbolleisten anzupassen, rechtsklicken Sie auf die Haupt-Symbolleiste und wählen Sie **Anpassen**.

Der folgende Dialog erscheint.



5.3.1 Eine neue Symbolleiste erstellen

1. Klicken Sie auf den Button **Neu**



2. Geben Sie den Namen der neuen Symbolleiste ein und klicken Sie auf **OK**.
3. Eine leere Symbolleiste wird erstellt.
4. Wählen Sie jetzt den Karteireiter **Befehle**.
5. Wählen Sie die Kategorie des Befehls aus, den Sie Ihrer Symbolleiste hinzufügen möchten.
6. Ziehen Sie den gewünschten Befehl auf die neue Symbolleiste.
7. Klicken Sie auf **Schließen**.

5.3.2 Einer bestehenden Symbolleiste neue Befehle hinzufügen

1. Öffnen Sie den Anpassen-Dialog durch Rechtsklicken auf die Haupt-Symbolleiste und wählen Sie **Anpassen**.
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **Befehle**.
3. Wählen Sie die Kategorie des Befehls aus, den Sie der Symbolleiste hinzufügen möchten.
4. Ziehen Sie den gewünschten Befehl auf die Symbolleiste.
5. Klicken Sie auf **Schließen**.

5.4 Dateimenü

Das EPSON RC+ Dateimenü beinhaltet Befehle für die Verwaltung und den Druck von Dateien des aktuellen Projektes.

5.4.1 Befehl Neu (Dateimenü)

Der Befehl Neu wird verwendet, um dem aktuellen Projekt neue Dateien hinzuzufügen. Wenn der Befehl Neu ausgewählt wird, wird der Dialog Projekteditor geöffnet. Neue Dateien erstellen Sie vom Projekteditor aus. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt für Details hierzu.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.4.2 Befehl Öffnen (Dateimenü)

Öffnet eine oder mehrere Dateien des aktuellen Projektes zum Editieren. Sie können entweder Programm-Quelldateien, Include-Dateien oder Roboter-Punktedateien öffnen.

Wenn im aktuellen Projektverzeichnis eine Datei vorhanden ist (wie in der Projekteditor-Dialogbox dargestellt) und die Datei nicht zum aktuellen Projekt gehört, können Sie diese Datei nicht öffnen. Sie müssen die Datei dem Projekt hinzufügen, bevor Sie diese öffnen können. Dies betrifft auch Include-Dateien und Punktedateien.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+O

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Programm	Wählen Sie diesen Radiobutton, um eine Liste der Namen der Programmdateien in der Datei-Listbox anzuzeigen.
Include	Wählen Sie diesen Radiobutton, um eine Liste der Namen der eingeschlossenen Dateien in der Datei-Listbox anzuzeigen.
Punkte	Wählen Sie diesen Radiobutton, um eine Liste der Namen der Punktedateien in der Datei-Listbox anzuzeigen.
Programmdatei auswählen	Klicken Sie auf den Namen der Datei, die Sie öffnen möchten. Sie können mehr als eine Datei auswählen, indem Sie die Strg- oder die Umschalttaste drücken. Die Strg-Taste erlaubt Ihnen, eine Datei auszuwählen oder die Auswahl aufzuheben. Die Umschalttaste erlaubt Ihnen, eine Gruppe von Dateien auszuwählen.
Öffnen	Öffnet die gewählte(n) Datei(en).
Abbruch	Bricht den Vorgang des Öffnens ab.

Tipp: Sie können auch auf einen Dateinamen in der **Programmdatei auswählen** Listbox doppelklicken, um die Datei zu öffnen, ohne den **OK**-Button verwenden zu müssen.

5.4.3 Befehl Speichern (Dateimenü)

Der Befehl Speichern schreibt die aktuelle Datei auf die Festplatte. Die aktuelle Datei kann eine Programmdatei, eine Include-Datei, eine Punktedatei, ein E/A-Label-Datei usw. sein. Dieser Befehl ist nicht aktiv, wenn die aktuelle Datei nicht gespeichert werden muss.

5.4.4 Befehl Speichern unter (Dateimenü)

Speichert das Programm, die Include-Datei oder die Punktedatei in dem aktuell aktiven Fenster unter einem neuen Namen. Die Originaldatei im Projektverzeichnis bleibt unverändert. Der neue Name wird überall im aktuellen Projekt anstelle des alten Namens verwendet.

Wenn Sie **Speichern unter** auf eine Include-Datei anwenden, müssen Sie den Dateinamen in jeder Ihrer #include-Anweisungen ändern, die sich auf diese Datei beziehen.

5.4.5 Befehl Wiederherstellen (Dateimenü)

Stellt das aktuelle aktive Programm, die Include-Datei, E/A-Labels, Visions-Sequenz-Daten oder Punkte von der Festplatte wieder her.

Verwenden Sie diesen Befehl, um ein Dokument in den Zustand zu bringen, den es nach dem letzten Speichern hatte.

Sie werden aufgefordert, diesen Vorgang zu bestätigen.

5.4.6 Befehl Umbenennen (Dateimenü)

Verwenden Sie den Befehl Umbenennen, um den Namen des Programms, der Include-Datei oder der Punktedatei, die Sie aktuell editieren, zu ändern.

Eine Datei umbenennen

Machen Sie die Datei, die Sie umbenennen wollen, zum aktuell aktiven Fenster. Klicken Sie dazu irgendwo ins Programmfenster, oder wählen Sie die Datei aus der Liste im Fenster-Menü aus oder öffnen Sie die Datei mit dem Befehl Öffnen aus dem Datei-Menü.

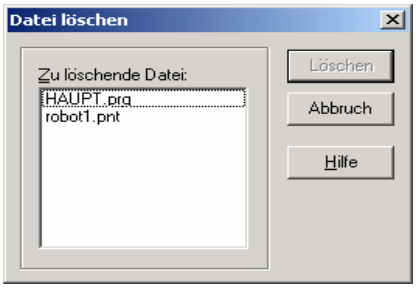
Geben Sie einen neuen Namen für die Datei ein und klicken Sie auf **OK**. Beziehen Sie sich auf die Liste der bestehenden Dateien, um zu erfahren, welche anderen Programme sich im aktuellen

Projektverzeichnis befinden. Der neue Dateiname, den Sie eingeben, kann nicht derselbe wie der einer anderen Datei im Projektverzeichnis sein. Sie erhalten eine Fehlermeldung, wenn Sie einen neuen Namen eingeben, der bereits verwendet wird.

Wenn Sie **Umbenennen** auf eine Include-Datei anwenden, müssen Sie den Dateinamen in jeder Ihrer #include-Anweisungen ändern, die sich auf diese Datei beziehen.

5.4.7 Befehl Löschen (Dateimenü)

Dieser Befehl erlaubt Ihnen, eine Datei aus dem aktuellen Projektverzeichnis zu löschen. Sie können Programmdateien, Include-Dateien und Punktedateien löschen. Diese Datei muss nicht in der Projekt generieren-Liste sein, um gelöscht zu werden.



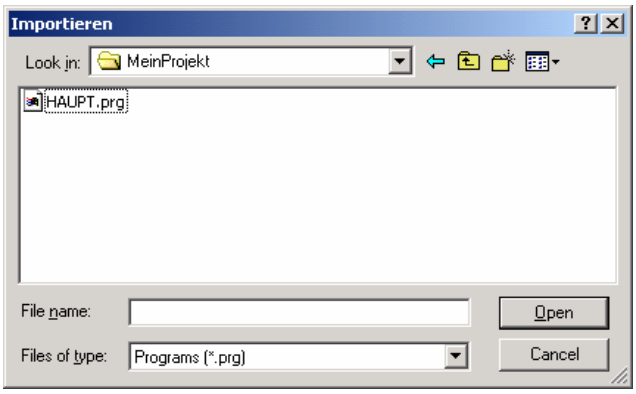
Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Zu löschende Datei	Klicken Sie auf den Namen der Datei, die Sie löschen möchten. Diese Dateiliste zeigt alle .PRG, .INC und .PNT Dateien im aktuellen Projektverzeichnis an.
Löschen	Lösche die ausgewählte Datei. Sie werden durch eine Bestätigungsmeldung gefragt, bevor die Datei gelöscht wird. Wenn die Datei gerade geöffnet ist, wird sie geschlossen und aus dem aktuellen Projekt entfernt, bevor sie von der Festplatte gelöscht wird.
Abbruch	Bricht den Vorgang des Löschens ab.

5.4.8 Befehl Importieren (Dateimenü)

Importiert ein Programm oder eine Punktedatei in das aktuelle Projekt. Verwenden Sie diesen Befehl, um Programme und Punkte aus anderen EPSON RC+ Projekten zu importieren.

- Die Namen von Programmdateien müssen eine .PRG-Endung haben, damit diese importiert werden können.
- Die Namen von Include-Dateien müssen eine .INC-Endung haben, damit diese importiert werden können.
- Die Namen von Punktedateien müssen eine .INC-Endung haben, damit diese importiert werden können.
- Eingangslabel müssen den Dateinamen INPLABEL.TXT haben.
- Ausgangslabel müssen den Dateinamen OUTLABEL.TXT haben.
- Merkerlabel müssen den Dateinamen MEMLABEL.TXT haben.
- Ethernet E/A-Label müssen den Dateinamen ENETLABEL.TXT haben.
- Eigendefinierte Fehler müssen den Dateinamen USERERRORS.TXT haben.
- Makros müssen die Endung .MAC haben.



Um eine Datei zu importieren

1. Wählen Sie den Dateityp aus der Listbox.
2. Wählen Sie das Laufwerk, das Verzeichnis und den Dateinamen des Programms aus, das Sie importieren möchten.
3. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren. Wenn eine Datei überschrieben wird, werden Sie aufgefordert, fortzufahren. Die Datei wird dann in das Verzeichnis des aktuellen Projektes kopiert. Wenn Sie ein Programm, eine Include-Datei oder eine Punktedatei importieren, die nicht zum aktuellen Projekt gehört, wird der Projekteditor geöffnet. Der Name der Datei, die Sie importieren, steht im Datei-Name-Textfeld. Fügen Sie diese Datei(en) der entsprechenden Gruppe zu.
4. Klicken Sie auf OK, um die Änderungen für das Projekt zu speichern.

Hinweis

Wenn Programmgruppen nicht aktiv sind und Sie das importierte Programm nicht in irgendwelche Programmgruppen einfügen, können Sie die Datei nicht zum Editieren öffnen. Wenn Sie eine importierte Datei nur für Copy und Paste öffnen möchten, erstellen Sie eine Programmgruppe, um das Programm dort einzufügen.

5.4.9 Befehl Drucken (Dateimenü)

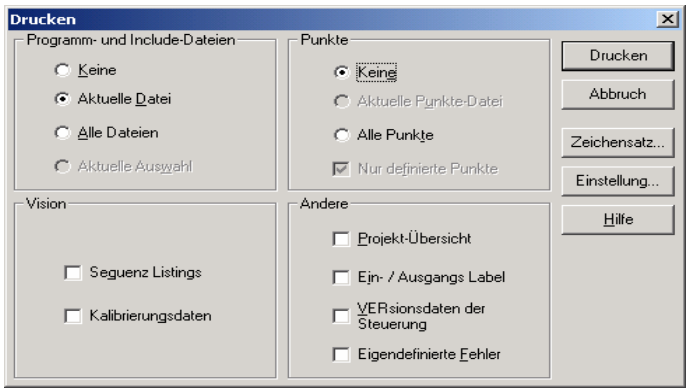
Dieser Befehl öffnet die Drucken-Dialogbox. Über diesen Dialog können Sie ein oder mehrere Programme oder Punktedateien des aktuellen Projektes drucken. Sie können auch die Konfiguration der Roboter-Steuerung ausdrucken.

Jedes Dokument wird mit einer Kopfzeile gedruckt, die den Dateinamen, Datum und Zeit und die Seitenzahl beinhaltet.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+P



Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Programmgruppe	
Keine	Wählen Sie diesen Radiobutton, wenn Sie keine Programm-Quelldateien drucken wollen.
Aktuelle Datei	Wählen Sie diesen Radiobutton, um das aktuell aktive Programmdokument zu drucken.
Alle Dateien	Alle Programmdateien des Projektes werden gedruckt.
Aktuelle Auswahl	Der ausgewählte Text des aktuell aktiven Programmdokuments wird gedruckt.
Punkte-Gruppe	
Keine	Wählen Sie diesen Radiobutton, wenn Sie keine Punktedateien drucken wollen.
Aktuelle Punkte-Datei	Wählen Sie diesen Radiobutton, um das Dokument der aktuell aktiven Punktedatei zu drucken.
Alle Punkte	Druckt alle Punktedateien.
Nur definierte Punkte	Wenn diese Checkbox aktiviert ist, werden nur Punkte aufgelistet, die definiert sind.
Vision-Gruppe	
Sequenz Listings	Druckt Listings für alle Sequenzen des aktuellen Projektes. Wenn Vision Guide nicht installiert ist, ist diese Option nicht verfügbar.
Kalibrierungsdaten	Druckt Listings für alle Kalibrierungsschemata der Bildverarbeitungskameras des aktuellen Projektes. Wenn Vision Guide nicht installiert ist, ist diese Option nicht verfügbar.

Andere Gruppe

Projekt-Übersicht Wählen Sie diese Checkbox, um eine Übersicht der im aktuellen Projekt verwendeten Programme und Punkte zu drucken.

Ein- / Ausgangs Label Wählen Sie diese Checkbox, um eine Auflistung aller im Projekt verwendeten E/A-Labels zu drucken.

VERsionsdaten der Steuerung Druckt eine Auflistung für den Befehl Ver. Sie werden aufgefordert, einen Titel einzugeben, der am Anfang des Ausdrucks eingefügt wird.

Eigendefinierte Fehler Druckt eine Auflistung aller eigendefinierten Fehler für das aktuelle Projekt. Wenn entweder das Label oder die Nachricht angegeben ist, dann wird die Fehlerdefinition gedruckt.

Buttons

Drucken Druckt die ausgewählten Dateien. Dieser Button wird abgeblendet, wenn nichts zum Drucken ausgewählt wurde.

Zeichensatz... Öffnet einen Dialog zur Auswahl des Zeichensatzes für den Druck. Der ausgewählte Zeichensatz wird für späteres Drucken gespeichert.

Einstellung... Öffnet einen Dialog zur Auswahl des zu verwendenden Druckers. Sie können außerdem Hoch- oder Querformat wählen.

Abbruch Schließt die Dialogbox.

5.4.10 Befehl Beenden (Dateimenü)

Beendet EPSON RC+.

Wenn Sie ein Programm aus dem Run-Fenster heraus ausführen, sehen Sie eine Nachricht, dass das Programm läuft und Sie können das Programm nicht beenden. Sie müssen zunächst alle Tasks beenden, bevor Sie das Programm beenden können.

Wenn noch Programme oder Punktedateien offen sind, die nicht gespeichert wurden, werden Sie aufgefordert, diese Dateien mit Ja, Nein oder Abbruch zu speichern.

Wenn Sie **Ja** wählen, werden alle ungespeicherten Dateien des Projektes gespeichert.

Wenn Sie **Nein** wählen, wird das Programm beendet, ohne die Dateien zu speichern.

Wenn Sie **Abbruch** wählen, wird der Beenden-Befehl abgebrochen.

5.5 Bearbeiten-Menü

Das EPSON RC+ Bearbeiten-Menü beinhaltet Befehle für das Editieren von Programmdateien.

5.5.1 Befehl Rückgängig (Bearbeiten-Menü)

Macht die Änderungen rückgängig, die am aktuell aktiven Programm vorgenommen wurden, seit es geöffnet wurde.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+Z

5.5.2 Befehl Ausschneiden (Bearbeiten-Menü)

Kopiert die aktuelle Auswahl in die Zwischenablage und löscht dann die Auswahl.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+X

5.5.3 Befehl Kopieren (Bearbeiten-Menü)

Kopiert die aktuelle Auswahl in die Zwischenablage.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+C

5.5.4 Befehl Einfügen (Bearbeiten-Menü)

Fügt die Inhalte der Zwischenablage in das aktuell aktive Dokument ein, angefangen beim Einfügepunkt.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+V

5.5.5 Befehl Suchen (Bearbeiten-Menü)

Findet eine Textfolge im aktuellen Programm oder in allen Programmen des Projektes. Wenn Sie diesen Befehl zum ersten Mal ausführen, wird die Dialogbox über dem Hauptfenster zentriert. Wenn Sie die Dialogbox neu positionieren, erscheint der Dialog beim nächsten Ausführen von Suchen an der Stelle, wo Sie ihn zuletzt positioniert haben.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+F

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Suchen nach	Geben Sie den Text ein, nach dem Sie suchen wollen. Wenn irgendein Text ausgewählt war, als Sie den Befehl Suchen gewählt haben, wird dieser hier angezeigt. Wenn kein Text ausgewählt war, wird der Text des letzten Suchens angezeigt. Sie sind auf eine Textzeile beschränkt. Wenn Sie mehr als eine Zeile ausgewählt haben, bevor Sie Suchen ausgeführt haben, wird hier nur die erste Zeile angezeigt. Tabulatoren werden durch “\t” dargestellt.
Aktuelle Datei	Sucht nur in der aktuellen Programmdatei.
Alle Dateien	Durchsucht alle Dateien des Projektes.
Ganzes Wort	Sucht nach dem ganzen Wort an sich und nicht als ein Teil eines anderen Wortes. Diese Checkbox ist nicht verfügbar, wenn die Suchzeichenkette mehr als ein Wort beinhaltet.
OK	Startet die Suche. Wenn der Text in einer Datei gefunden wurde, die nicht geöffnet ist, wird sie geöffnet.
Abbruch	Schließt die Dialogbox, ohne die Suche durchzuführen.

5.5.6 Befehl Weitersuchen (Bearbeiten-Menü)

Findet das nächste Auftreten des Suchtextes, der im letzten Suchen-Befehl angegeben wurde.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: F3 oder Strg+G

5.5.7 Befehl Ersetzen (Bearbeiten-Menü)

Sucht nach einer Textfolge und ersetzt diese durch neuen Text. Wenn Sie diesen Befehl zum ersten Mal ausführen, wird die Dialogbox über dem Hauptfenster zentriert. Wenn Sie die Dialogbox neu positionierten, erscheint der Dialog beim nächsten Ausführen von Ersetzen an der Stelle, wo Sie ihn zuletzt positioniert haben.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+R

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Suchen nach	Geben Sie den Text ein, nach dem Sie suchen wollen. Wenn irgendein Text ausgewählt war, als Sie den Befehl Ersetzen gewählt haben, wird dieser hier angezeigt. Wenn kein Text ausgewählt war, wird der Text des letzten Suchens angezeigt.
Ersetzen durch	Geben Sie den Ersatz-Text ein.
Aktuelle Datei	Sucht nur in der aktuellen Programmdatei.
Alle Dateien	Durchsucht alle Dateien des Projektes.
Ganzes Wort	Sucht nach dem ganzen Wort an sich und nicht als ein Teil eines anderen Wortes.
Bestätigen	Startet die Suche. Wenn der Text gefunden wurde, erscheint eine Dialogbox, die fragt, ob Sie den Text ersetzen wollen oder nicht. Wählen Sie Ja, um den Text zu ersetzen, Nein, um die Suche fortzusetzen und Abbruch, um abzubrechen.
Alle ersetzen	Ersetzt alle Vorkommen ohne irgendeine Überprüfung.
Abbruch	Schließt die Dialogbox, ohne die Suche durchzuführen.

5.5.8 Befehl Alles markieren (Bearbeiten-Menü)

Wählt die gesamte Programmdatei oder die gesamte Punktedatei aus. Jetzt können Sie die Befehle Ausschneiden oder Kopieren ausführen.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+A

5.5.9 Befehl Einziehen (Bearbeiten-Menü)

Bewegt den ausgewählten Textblock um einen Tabulator nach rechts.

Shortcuts

Symbolleiste:

Taste: TAB

5.5.10 Befehl Ausrücken (Bearbeiten-Menü)

Bewegt den ausgewählten Textblock um einen Tabulator nach links.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Umschalt+Tab

5.5.11 Befehl Renumber (Bearbeiten-Menü)

Nummeriert das aktuell aktive Programm neu. Es wird eine Dialogbox angezeigt, welche die Anfangszeilennummer und die Schrittweite darstellt. Wenn das aktuelle Programm Zeilennummern besitzt, stimmt die Anfangszeilennummer mit der Zeilennummer der ersten Zeile des Programms überein.

Die Standard-Zeilennummern-Schrittweite ist durch die Einstellung in den Voreinstellungen bestimmt: Karteireiter Bearbeiten. Die GoTo und GoSub Zeilennummern werden automatisch angepasst. Wenn Sie die Schrittweite ändern, wird die Zeilennummernschrittweite-Voreinstellung auf diesen Wert gesetzt.

Wenn **Automatische Renumierung vor Speicherung** in den Voreinstellungen angeklickt ist im Karteireiter Bearbeiten: Ihr Programm wird jedes Mal automatisch neu nummeriert, wenn Sie es speichern.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.5.12 Befehl Zeilennummern ausblenden (Bearbeiten-Menü)

Verwenden Sie diesen Befehl, um alle Zeilennummern des aktuell aktiven Programmfensters auszublenden. Das ist für die Konvertierung von Programmdateien sinnvoll, die unter Verwendung von Zeilennummern geschrieben wurden.

Die Zeilennummern, die in den Anweisungen GoTo, GoSub und OnErr verwendet werden, werden durch Labels ersetzt.

Shortcuts

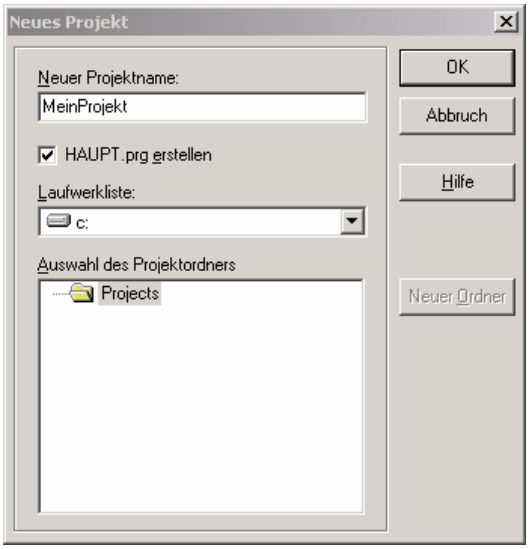
Symbolleiste:

5.6 Projekt-Menü

Das EPSON RC+ Projekt-Menü beinhaltet Befehle zur Verwaltung und Generierung von Projekten.

5.6.1 Befehl Neu (Projekt-Menü)

Der Befehl Neu wird verwendet, um ein neues EPSON RC+ Projekt zu erstellen. Projekte können sich auf jedem Laufwerk des Systems befinden. Sie werden im Verzeichnis \EPSON RC+\Projekte auf dem ausgewählten Laufwerk gespeichert. Außerdem können Unterverzeichnisse erstellt werden.

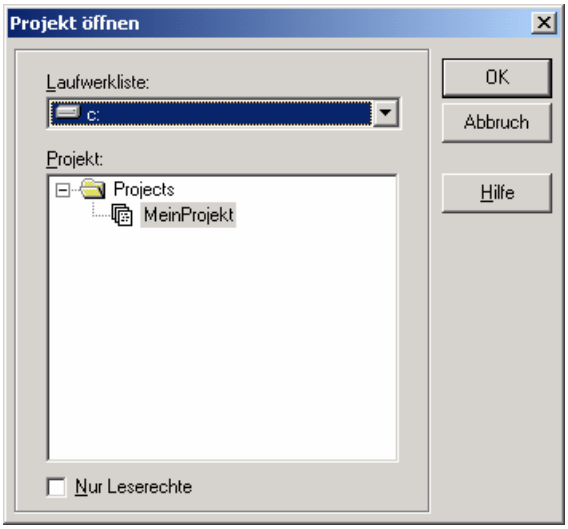


Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Neuer Projektname	Geben Sie einen neuen Namen für das Projekt ein. Der Name kann alphanumerische Zeichen zusammen mit Unterstrichen enthalten.
Auswahl des Projektordners	Dies ist eine Liste von Ordnern und Projekten auf dem ausgewählten Laufwerk. Wenn Sie auf einen Namen in dieser Liste klicken, wird der Name im Neuer Projektname-Textfeld angezeigt. Sie können den Namen editieren oder Sie können ein neues Projekt mit dem selben Namen erstellen wie eines, das bereits erstellt wurde. Im letzteren Fall werden Sie aufgefordert anzugeben, ob das alte Projekt überschrieben werden soll.
Laufwerkliste	Wählen Sie das gewünschte Laufwerk für das neue Projekt.
Neuer Ordner	Klicken Sie auf diesen Button, um einen neuen Ordner im aktuell gewählten Ordner zu erstellen.
HAUPT.prg erstellen	Aktivieren Sie die Checkbox, wenn Sie möchten, dass HAUPT.prg erzeugt wird, wenn das Projekt erstellt wird.
OK	Klicken Sie auf OK, um das neue Projekt zu erstellen. Wenn HAUPT.prg erstellen aktiviert ist, wird HAUPT.prg geöffnet.
Abbruch	Wählen Sie Abbruch, um die Erstellung eines neuen Projektes abzubrechen.
Hilfe	Für Anweisungen klicken Sie auf Hilfe.

5.6.2 Befehl Öffnen (Projektmenü)

Verwenden Sie diesen Befehl, um ein EPSON RC+ Anwendungs-Projekt zu öffnen. Wenn ein Projekt geöffnet wird, wird das vorherige Projekt geschlossen. Sie werden aufgefordert, die Änderungen zu speichern.



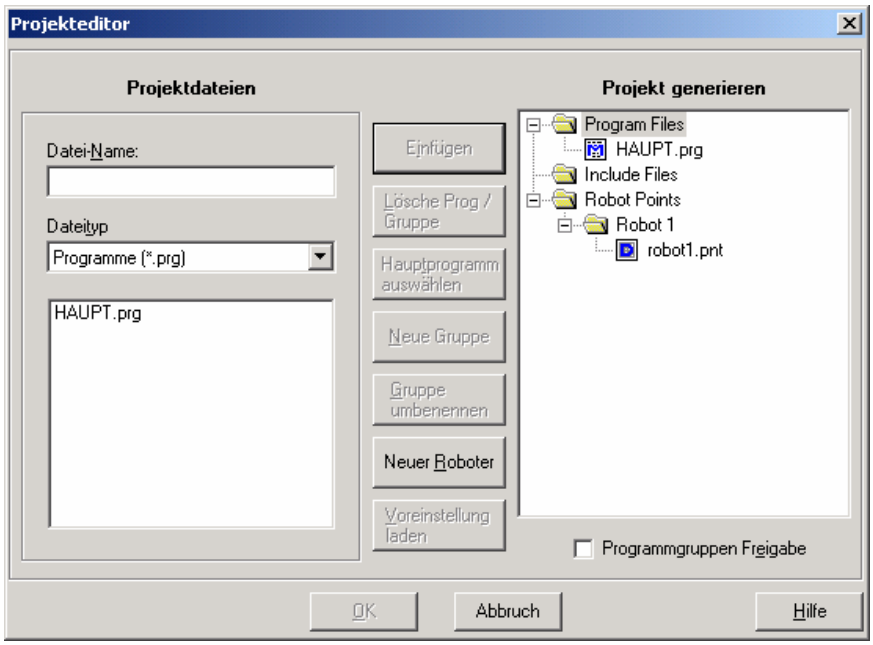
Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Laufwerkliste	Wählen Sie das gewünschte Laufwerk für das Projekt, das Sie öffnen möchten.
Projekt	Wählen Sie einen Projektnamen aus der Listbox. Um einen Ordner zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Ordner oder klicken Sie auf die +-Box, die auf der linken Seite des Ordners angeordnet ist.
Projekttyp	Diese Drop-Down-Liste erscheint nur, wenn Projekte auf dem ausgewählten Laufwerk gefunden wurden, die mit SeikoRCS oder SPEL für Windows erstellt wurden. Sie können dann EPSON RC+, SeikoRCS oder SPEL für Windows-Projekte auswählen. Sie können SeikoRCS und SPEL für Windows-Projekte öffnen und diese für den Gebrauch mit EPSON RC+ konvertieren. Die Projektdateien werden automatisch in das EPSON RC+-Verzeichnis kopiert. Sie werden aufgefordert anzugeben, ob Sie das Projekt konvertieren oder er nur zum Lesen öffnen möchten.
OK	Öffnet das ausgewählte Projekt.
Abbruch	Bricht den Vorgang ab.

Wenn Sie ein SPEL für Windows-Projekt öffnen, erhalten Sie eine Nachricht, die fragt, ob das Projekt konvertiert werden soll, oder ob es nur zum Lesen geöffnet werden soll. Wenn das Projekt mehr als eine Programmgruppe mit verschiedenen Punktedateien verwendet hat, erhalten Sie einen Warnhinweis und dem konvertierten Projekt werden keine Punktedateien hinzugefügt. Die Punktedateien verbleiben im neuen Projektverzeichnis. Dies geschieht aus Sicherheitsgründen, weil Punktedateien nicht länger mit Programmgruppen verknüpft werden. Punkte werden daher nicht automatisch geladen, wenn eine Gruppe entweder vom Run-Fenster aus, vom Benutzer-Fenster aus oder mit dem Chain Befehl gestartet wird. Sie müssen die Punktedateien dem Projekt hinzufügen und dann die LoadPoints Anweisung auf Ihr Projekt anwenden, um die richtigen Punktedateien zu laden.

5.6.3 Befehl Editieren (Projekt-Menü)

Der Befehl editieren wird verwendet, um zu definieren, welche Programm-Quelldateien und Punktedateien im aktuellen Projekt verwendet werden sollen. Das Projekteditor-Fenster ist in zwei Abschnitte unterteilt: Der linke Abschnitt beinhaltet eine Liste der Dateien im aktuellen Projektverzeichnis. Sie können in der Dateityp-Listbox auswählen, welche Dateien Sie ansehen möchten. Der rechte Abschnitt enthält einen Projekt generieren-Baum, der Programmgruppen, Include-Dateien und Roboterpunkte enthält.



Die in der Dateiliste angezeigten Dateien befinden sich im aktuellen Projektverzeichnis. Bevor Sie eine Datei im Projekt verwenden können, müssen Sie diese über den Einfügen-Button in den Projekt generieren-Baum einfügen.

Was ist eine Programmgruppe?

Eine Programmgruppe ist eine Sammlung aus einer oder mehreren Programmdateien, die SPEL$^+$-Funktionen enthalten.

Jede Gruppe ist ein ausführbares Programm, das Funktionen beinhaltet. Während der Projektgenerierung werden alle Programme einer Gruppe kompiliert und in einer OBJ-Datei verlinkt.

Jede Gruppe beinhaltet ein Hauptprogramm. Die erste Funktion des Hauptprogramms wird gestartet, sobald die Gruppe gestartet wird. Sie können jedes Programm einer Gruppe zum Hauptprogramm bestimmen.

Programmgruppen sind optional. Standardmäßig verwendet ein neues Projekt keine Programmgruppen.

Um ein neues Programm zu erstellen

1. Wählen Sie die Programmgruppe, in welche das neue Programm eingefügt werden soll, indem Sie auf den Ordner der Programmgruppe im Projekt generieren-Baum klicken.
2. Geben Sie den Namen des Programms in das **Datei-Name**-Textfeld im Abschnitt Projektdateien ein.
3. Klicken Sie auf den **Einfügen**-Button neben der Programmdateien-Liste. Sie erhalten eine Nachricht, die fragt, ob es OK ist, die neue Datei zu erstellen. Antworten Sie **OK**, um die Datei zu erstellen und Sie in die Gruppe einzufügen, die Sie in Schritt 1 ausgewählt haben.

Um Programmgruppen freizugeben / zu sperren

Klicken Sie die **Programmgruppen Freigabe**-Checkbox an.

Um eine bestehende Programm-Quelldatei in eine Programmgruppe einzufügen

1. Stellen Sie sicher, dass Programmgruppen durch Aktivieren der **Programmgruppen Freigabe**-Checkbox freigegeben sind.
2. Wählen Sie die Gruppe aus, in welche das Programm eingefügt werden soll, indem Sie den Ordner der Programmgruppe im Projekt generieren-Baum anklicken.
3. Wählen Sie den Programmnamen, den Sie der Gruppe hinzufügen möchten, indem Sie auf einen Programmnamen in der Programmdateien-Listbox klicken.
4. Klicken Sie auf den Button **Einfügen**

   Oder

   Doppelklicken Sie auf den Programmnamen in der Datei-Listbox.

Die Datei wird der Programmliste der von Ihnen ausgewählten Gruppe hinzugefügt.

Wenn sich die Datei bereits in der Gruppe befindet, erhalten Sie eine Fehlermeldung.

Um eine neue Include-Datei zu erstellen

1. Geben Sie den Namen der Include-Datei in das **Datei-Name**-Textfeld ein. Der Name der Include-Datei kann auch derselbe Name sein, den bereits ein Programm oder eine Programmgruppe hat.
2. Klicken Sie auf den Button **Einfügen.** Sie erhalten eine Nachricht, die fragt, ob es OK ist, die neue Datei zu erstellen. Klicken Sie auf **OK**, um die Datei zu erstellen und sie in den Projekt generieren-Baum einzufügen.

Um eine bestehende Include-Datei dem Projekt hinzuzufügen

1. Wählen Sie den Include-Dateinamen, den Sie dem Projekt hinzufügen möchten, indem Sie auf einen Include-Dateinamen in der Datei-Listbox klicken.
2. Klicken Sie auf den Button **Einfügen.**

   Oder

   Doppelklicken Sie auf den Include-Dateinamen in der Datei-Listbox.

Die Datei wird der Liste der Include-Dateien für die Projektgenerierung hinzugefügt.

Programmgruppen editieren

Die rechte Hälfte der Dialogbox beinhaltet einen Projekt generieren-Baum. Jede Programmgruppe kann eine oder mehrere Programmdateien beinhalten, die verschiedene SPEL$^+$-Funktionen spezifizieren können.

Sie können Programmgruppen erstellen und löschen. Sie können dasselbe Programm in mehr als eine Gruppe einfügen.

Um einen Programmgruppen-Ordner zu öffnen oder zu schließen

Doppelklicken Sie auf das Gruppenordner-Icon oder klicken Sie auf den "+"-Button neben dem Ordner.

Wenn Sie einen Gruppenordner öffnen, wird unter dem Ordner, angezeigt durch Programm-Icons, eine Programmliste dargestellt.

Um den Ordner zu schließen, doppelklicken Sie auf das Ordner-Icon, oder klicken Sie auf den "-" Button neben dem Ordner.

Um eine Programmgruppe zu entfernen

1. Wählen Sie einen Gruppenordner mit der Maus aus oder verwenden Sie die hoch/runter-Pfeiltasten.
2. Klicken Sie auf den Button **Lösche Prog / Gruppe** Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen.

Um ein Programm aus einer Programmgruppe zu entfernen

1. Wählen Sie das Programm, dass Sie entfernen möchten, aus der Gruppenliste.
2. Klicken Sie auf den Button **Lösche Prog / Gruppe**

Um eine neue Programmgruppe zu erstellen

1. Klicken Sie auf den Button **Neue Gruppe.** Eine Dialogbox fragt Sie nach einem neuen Programmgruppen-Namen.
2. Klicken Sie auf **OK**, um die neue Programmgruppe zu erstellen.

Das Hauptprogramm einer Gruppe bestimmen

1. Klicken Sie auf das Programm, welches Sie als Hauptprogramm verwenden wollen.
2. Klicken Sie auf den Button **Hauptprogramm auswählen**. Das Programm wird an die Spitze der Gruppe verschoben und das Icon ändert sich in ein Programmicon mit einem „M“.

Roboterpunkte

Jeder Roboter im System hat seinen eigenen Satz von Punktedateien im Projekt. Es muss mindestens eine Punktedatei für jeden verwendeten Roboter geben. Punktedateien können nicht unter Robotern aufgeteilt werden.

Eine Punktedatei wird durch Verwendung des **Voreinstellung laden**-Buttons als Standard ausgewiesen.

Um einen Roboter hinzuzufügen

Klicken Sie auf den Button **Neuer Roboter**, um dem aktuellen Projekt einen Roboter hinzuzufügen.

Um eine neue Roboter-Punktedatei hinzuzufügen

1. Klicken Sie auf den Roboter-Ordner, dem Sie die neue Punktedatei hinzufügen möchten.
2. Geben Sie den Namen der Punktedatei ein, die Sie erstellen möchten. Verwenden Sie die Endung PNT.
3. Klicken Sie auf den Button **Einfügen.** Sie erhalten eine Nachricht, die fragt, ob es OK ist, die neue Datei zu erstellen. Klicken Sie auf **OK**, um die Datei zu erstellen und sie in den Projekt generieren-Baum einzufügen.

Um eine bestehende Roboter-Punktedatei hinzuzufügen

1. Klicken Sie auf den Roboter-Ordner, dem Sie die neue Punktedatei hinzufügen möchten.
2. Wählen Sie die Punkte aus der **Dateityp**-Listbox.
3. Wählen Sie die Punktedatei, die Sie hinzufügen möchten, aus der Liste.
4. Klicken Sie auf den Button **Einfügen.**

Um eine Standard-Roboter-Punktedatei zu bestimmen

1. Klicken Sie auf die Punktedatei, die Sie als Standard verwenden wollen.
2. Klicken Sie auf den Button **Voreinstellungen laden**. Die Programmdatei wird an die Spitze der Liste verschoben und das Icon ändert sich in ein Punktedatei-Icon mit einem „D“.

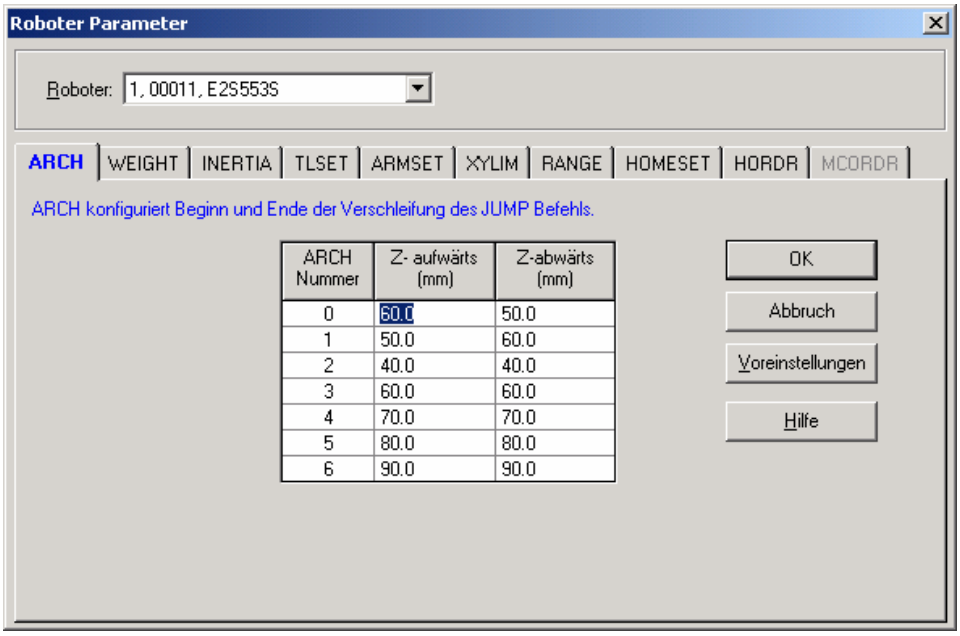
5.6.4 Befehl Roboterparameter (Projektmenü)

Dieser Befehl öffnet den Roboter Parameter-Dialog. Dieser Dialog beinhaltet verschiedene Karteireiter, die verwendet werden, um für das aktuelle Projekt Parameter für alle Roboter des Systems einzustellen.

5.6.4.1 Karteireiter Arch: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, die Z-aufwärts- und Z-abwärts-Einstellungen in der Arch-Tabelle zu konfigurieren.

Es gibt sieben verschiedene Einstellungen in der Arch-Tabelle. Jede Einstellung ist eine Zeile in der Tabelle.



Um Arch-Einstellungen zu ändern

1. Platzieren Sie den Cursor in der Zelle Z-aufwärts oder Z-abwärts der Zeile, die Sie ändern möchten.
2. Geben Sie den neuen Wert ein.

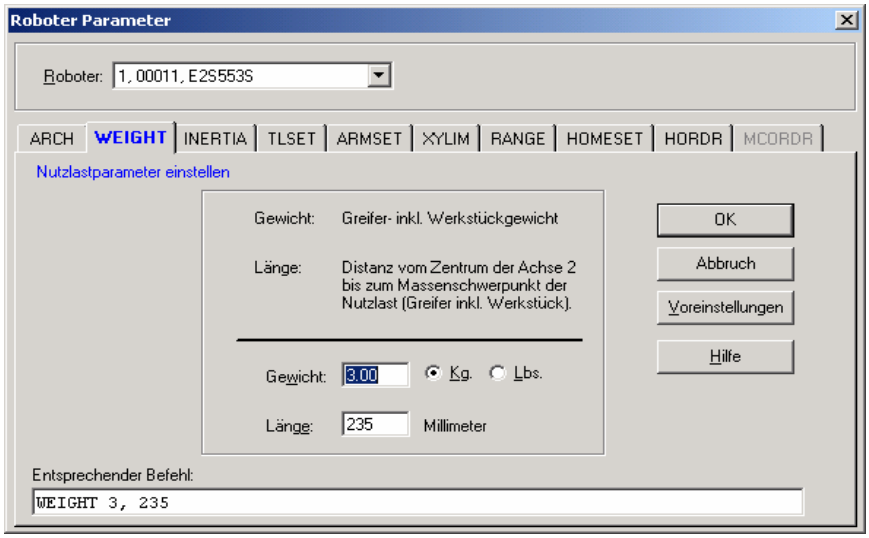
Drücken Sie die TAB-Taste, um in die nächste Zelle zu gelangen.

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Voreinstellungen	Klicken Sie auf den Voreinstellungen-Button, um die werkseitigen Voreinstellungen anzuzeigen.
OK	Klicken Sie auf OK, um die neuen Arch-Einstellungen zu speichern.
Abbruch	Beendet den Dialog ohne Änderungen zu speichern.

5.6.4.2 Karteireiter WEIGHT: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter dient der Änderung der Gewichtsparameter für den aktuellen Roboter.

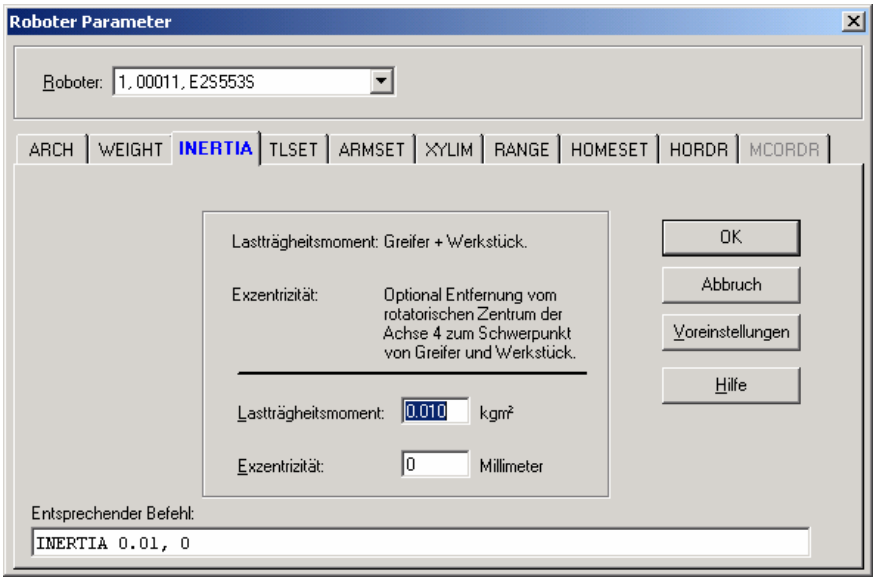


Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Gewicht	Geben Sie das neue Nutzlastgewicht des Roboters ein.
Kg/Lbs	Wählen Sie, in welcher Einheit das Gewicht dargestellt werden soll: Kilogramm oder Pfund.
Länge	Geben Sie die neue Länge ein.
Voreinstellungen	Klicken Sie auf den Voreinstellungen-Button, um die werkseitigen Voreinstellungen anzuzeigen.
OK	Klicken Sie auf OK, um die neuen Einstellungen zu speichern.
Abbruch	Beendet den Dialog ohne Änderungen zu speichern.

5.6.4.3 Karteireiter Inertia: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter dient der Änderung der Inertia-Parameter. Dieser Karteireiter ist inaktiv, wenn der aktuelle Roboter kein Roboter der E2-Serie ist.



Dialogbox-Optionen

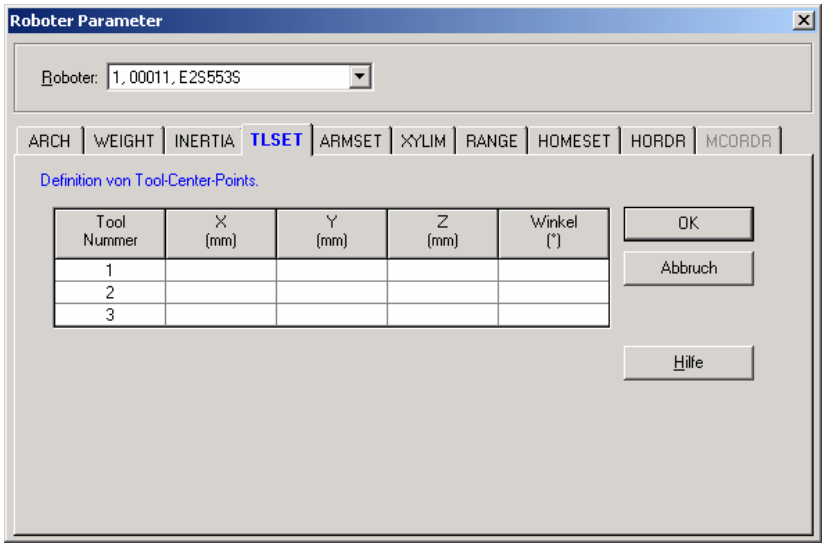
Option	Beschreibung
Lastträgheitsmoment	Geben Sie das neue Lastträgheitsmoment des Nutzlastgewichtes des Roboters ein, in kgm². Das beinhaltet das Trägheitsmoment des Greifers plus des zu tragenden Werkstücks.
Exzentrizität	Geben Sie den neuen Exzentrizitätswert in Millimetern ein. Das ist der Abstand vom rotatorischen Zentrum der Achse 4 zum Schwerpunkt von Greifer und Werkstück.
Voreinstellungen	Klicken Sie auf den Voreinstellungen-Button, um die werkseitigen Voreinstellungen anzuzeigen.
OK	Klicken Sie auf OK, um die neuen Einstellungen zu speichern.
Abbruch	Beendet den Dialog ohne Änderungen zu speichern.

5.6.4.4 Karteireiter TLSet: Robot Parameters

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Tool-Einstellungen für die Robotersteuerung zu definieren. Wenn der Karteireiter ausgewählt ist, werden die aktuellen Werte aus der Robotersteuerung gelesen.

Es wird eine Tabelle verwendet, um alle Werte für alle drei Tools, die Sie definieren können, anzuzeigen.

Wenn ein Tool nicht definiert ist, sind alle Felder für dieses Tool leer. Wenn Sie einen Wert in irgendeines der Felder eines nicht definierten Tools eingeben, werden die verbleibenden Felder auf Null gesetzt und das Tool wird definiert, sobald die den **OK**-Button anklicken.



Durch die Tabelle navigieren

Drücken Sie die TAB-Taste, um in die nächste Zelle zu gelangen. Verwenden Sie die Pfeiltasten oder die Maus, um in irgendein Feld zu gelangen.

Für weitere Informationen über Tools, lesen Sie die Beschreibung des TLSet-Befehls.

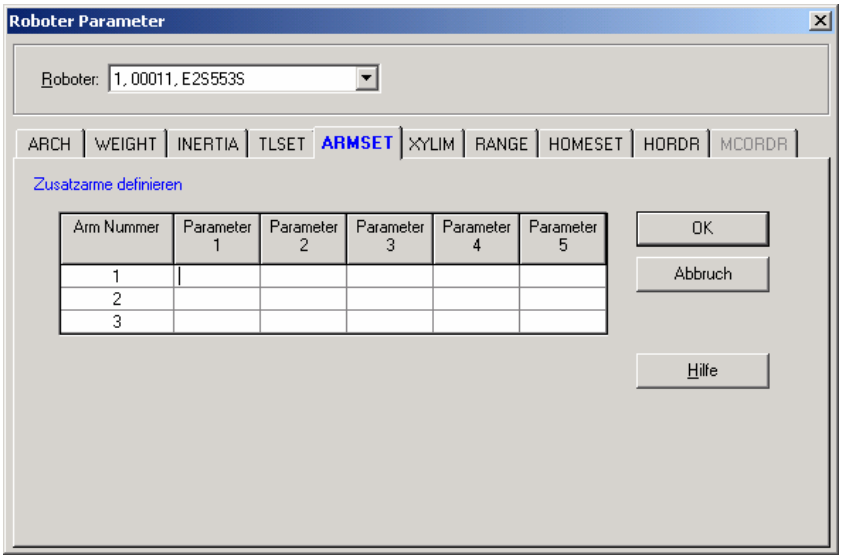
Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
X	Die Distanz zwischen Tool-Center-Point (Werkzeugmittelpunkt) und Mittelpunkt der U-Achse, entlang der X-Achse.
Y	Die Distanz zwischen Tool-Center-Point (Werkzeugmittelpunkt) und Mittelpunkt der U-Achse, entlang der Y-Achse.
Z	Z-Offset des Tools.
Winkel	Rotationswinkel des Tools.
OK	Sendet die Änderungen an die Robotersteuerung und sichert sie für das aktuelle Projekt auf dem PC.
Abbruch	Löscht die Änderungen und verlässt den Dialog.

5.6.4.5 Karteireiter ArmSet: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Arm-Einstellungen für die aktuell im System vorhandenen Roboter zu definieren. Wenn der Karteireiter ausgewählt ist, werden die aktuellen Arch-Werte für den ausgewählten Roboter angezeigt.

Es wird eine Tabelle verwendet, um alle Werte für alle drei Arm-Konfigurationen, die Sie definieren können, anzuzeigen.



Wenn ein Arm nicht definiert ist, sind alle Felder für dieses Tool leer. Wenn Sie einen Wert in irgendeines der Felder eines nicht definierten Armes eingeben, werden die verbleibenden Felder auf Null gesetzt und der Arm wird definiert, sobald die den **OK**-Button anklicken.

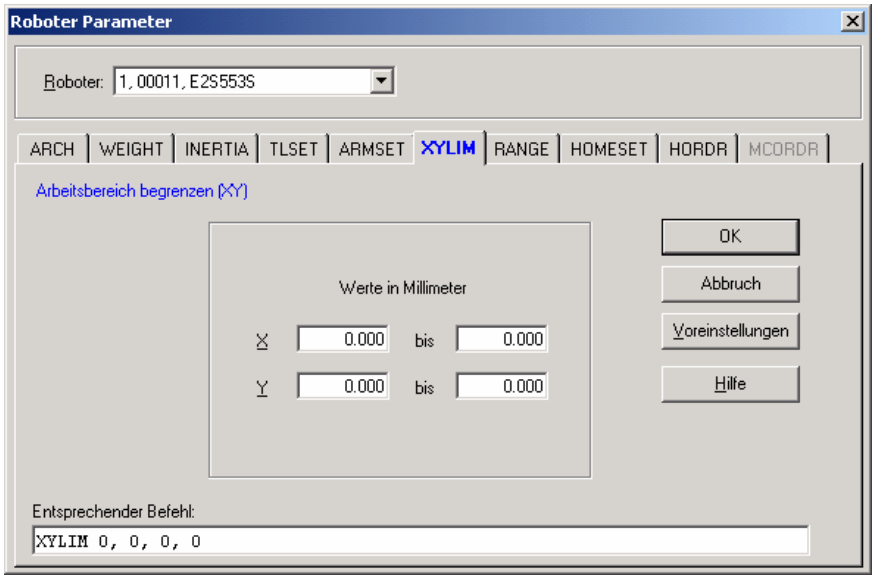
Durch die Tabelle navigieren

Drücken Sie die TAB-Taste, um in die nächste Zelle zu gelangen. Verwenden Sie die Pfeiltasten oder die Maus, um in irgendein Feld zu gelangen.

Für weitere Informationen über Arm-Parameter, lesen Sie die Beschreibung des ArmSet-Befehls in der SPEL$^+$-Sprachreferenz.

5.6.4.6 Karteireiter XYLim: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Grenzen für die X- und Y-Bewegung im Roboter-Arbeitsbereich zu konfigurieren.

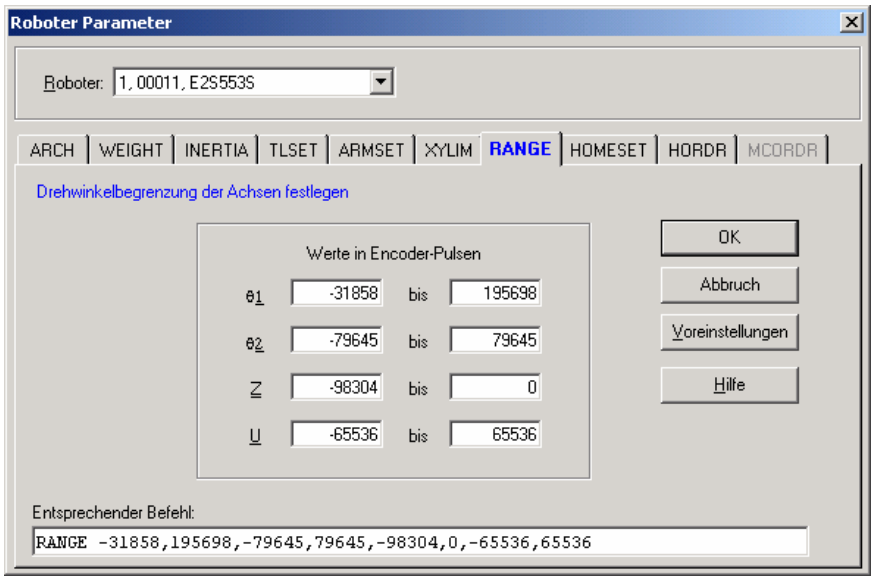


Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
X, Y	Geben Sie die minimalen und maximalen X- und Y-Grenzwerte ein. Das Setzen beider Werte auf Null deaktiviert die Grenzen.
OK	Sendet die Änderungen an die Robotersteuerung und sichert die Änderungen auf dem PC.
Abbruch	Löscht die Änderungen und verlässt den Dialog.

5.6.4.7 Karteireiter Range: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, die Drehwinkelbegrenzung der Achsen festzulegen.



Dialogbox-Optionen

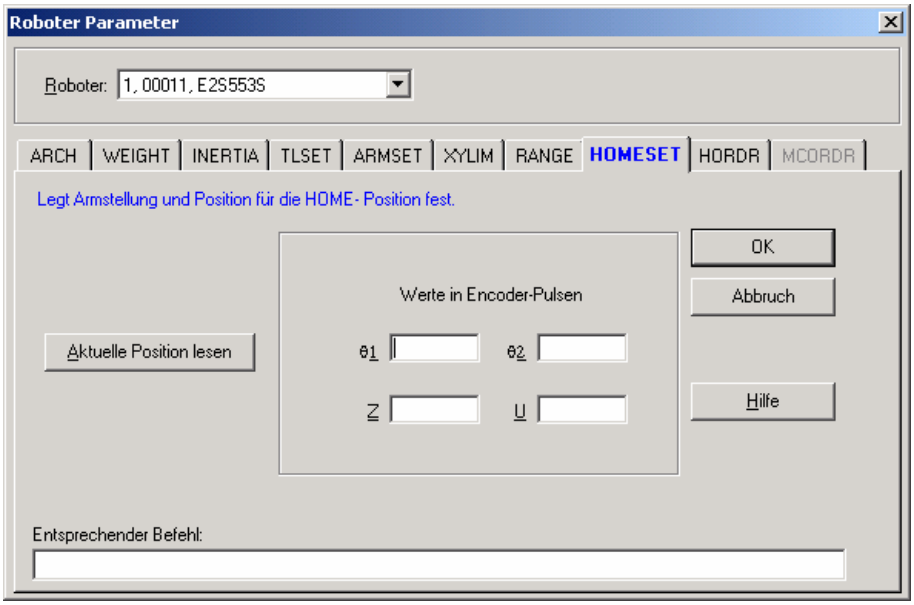
Option	Beschreibung
Range	Geben Sie die minimalen und maximalen Werte in Encoder-Pulsen für jede Achse ein.
OK	Sendet die Änderungen an die Robotersteuerung und sicher die Änderungen auf dem PC.
Abbruch	Löscht die Änderungen und verlässt den Dialog.

5.6.4.8 Karteireiter HomeSet: Roboter Parameter

HomeSet erlaubt Ihnen, die optimale Benutzer-Home-Position zu konfigurieren, welche vom Home-Befehl verwendet wird.

Wenn Sie den Karteireiter HomeSet auswählen, wird die aktuelle HomeSet-Position aus der Robotersteuerung ausgelesen und in den Textfeldern angezeigt. Wenn die HomeSet-Position noch nie definiert wurde, sind die Textfelder leer.

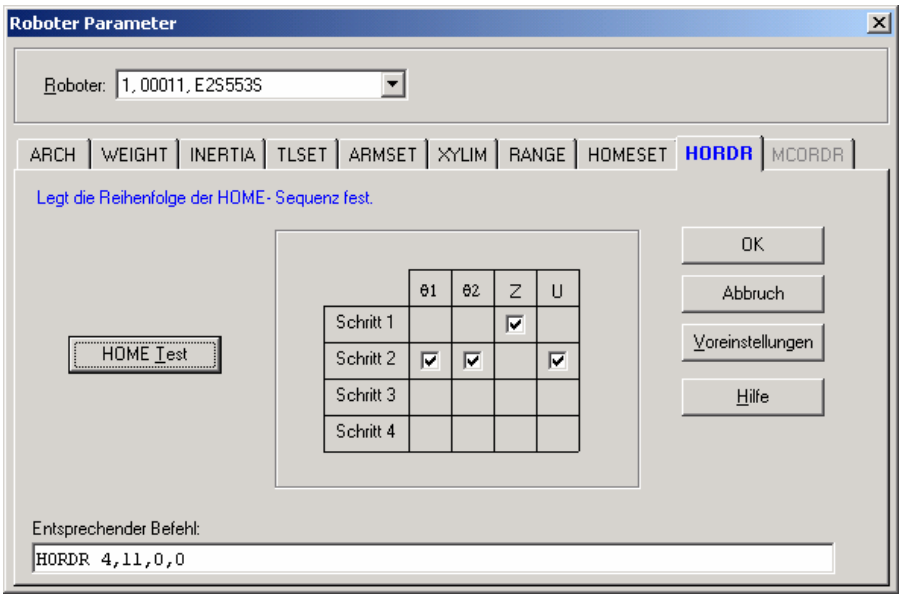
Um die HomeSet-Position zu definieren, können Sie einen Encoder-Positions-Wert für jede der vier Roboterachsen in die Textfelder eingeben. Sie können alternativ auf den **Aktuelle Positionen lesen**-Button klicken, um die aktuellen Encoder-Positions-Werte zu lesen.



5.6.4.9 Karteireiter Hordr: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter lässt Sie die Hordr (HOME-Sequenz) für den Roboter konfigurieren.

Wenn der Karteireiter zum ersten Mal ausgewählt ist, werden die aktuellen Werte aus der Robotersteuerung ausgelesen und angezeigt.



Die HOME-Sequenz ändern

Dieser Karteireiter beinhaltet eine Tabelle aus Checkboxen, welches Ihnen erlaut, die Reihenfolge zu konfigurieren, in welcher die Roboterachsen in ihre Home-Positionen fahren.

Jeder Zeile der Tabelle ist ein Home-Schritt und jede Spalte ist eine Roboterachse. Ein Home-Schritt kann keine, eine oder mehrere Achsen beinhalten. Wenn ein Schritt mehr als eine Achse beinhaltet, fahren alle Achsen in diesem Schritt gleichzeitig in die Home-Position.

Um zu ändern, welcher Schritt eine Achse in die Home-Position fährt, deaktivieren Sie die Box der Achse, welche Sie ändern möchten. Klicken Sie dann den neuen Schritt für die Achse an.

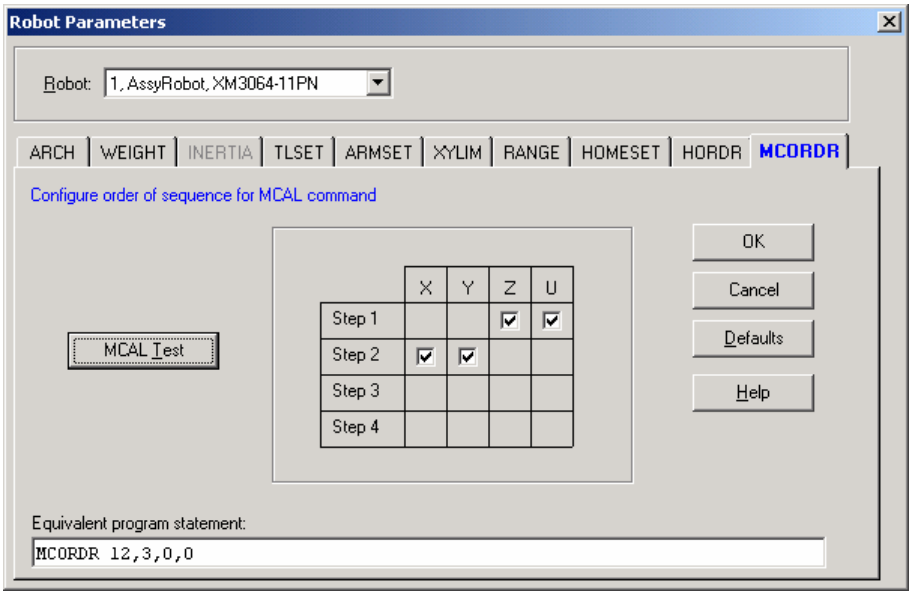
Karteireiter-Optionen

Option	Beschreibung
Voreinstellungen	Klicken Sie auf den Voreinstellungen-Button, um die werkseitige Voreinstellung der Home-Sequenz anzuzeigen.
Entsprechender Befehl	Dieses read-only-Textfeld zeigt die entsprechende Home-Sequenz-Anweisung, die in einem Programm oder vom Online-Fenster aus verwendet werden kann.
OK	Wählen Sie OK, um Ihre Änderungen im Systemspeicher der Robotersteuerung und auf dem PC mit dem aktuellen Projekt zu speichern. Wenn die Z-Achse nicht im ersten Home-Schritt ist, erhalten Sie eine Warnung.
Abbruch	Beendet den Dialog ohne Änderungen vorzunehmen.

5.6.4.10 Karteireiter MCordr: Roboter Parameter

Dieser Karteireiter lässt Sie die MCordr (Home-Sequenz) für den MCal-Befehl konfigurieren.

Wenn der Karteireiter zum ersten Mal ausgewählt ist, werden die aktuellen Werte aus der Robotersteuerung ausgelesen und angezeigt.



Die MCal-Sequenz ändern

Dieser Karteireiter beinhaltet eine Tabelle aus Checkboxen, welches Ihnen erlaut, die Reihenfolge zu konfigurieren, in welcher die Roboterachsen in ihre MCal-Positionen fahren.

Jeder Zeile der Tabelle ist ein MCal-Schritt und jede Spalte ist eine Roboterachse. Ein MCal-Schritt kann keine, eine oder mehrere Achsen beinhalten. Wenn ein Schritt mehr als eine Achse beinhaltet, werden alle Achsen in diesem Schritt gleichzeitig kalibriert.

Um zu ändern, welcher Schritt eine Achse kalibriert, „entklicken“ Sie die Box der Achse, welche Sie ändern möchten. Klicken Sie dann den neuen Schritt für die Achse an.

Karteireiter-Optionen

Option	Beschreibung
Voreinstellungen	Klicken Sie auf den Voreinstellung laden-Button, um die werkseitige Voreinstellung der MCal-Sequenz anzuzeigen.
Entsprechender Befehl	Dieses read-only-Textfeld zeigt die entsprechende MCal-Sequenz-Anweisung, die in einem Programm oder vom Online-Fenster aus verwendet werden kann.
OK	Wählen Sie OK, um Ihre Änderungen im Systemspeicher der Robotersteuerung und auf dem PC mit dem aktuellen Projekt zu speichern. Wenn die Z-Achse nicht im ersten MCal-Schritt ist, erhalten Sie eine Warnung.
Abbruch	Beendet den Dialog ohne Änderungen vorzunehmen.

5.6.5 Befehl Speichern (Projektmenü)

Dieser Befehl speichert alle aktuell offenen Programme und Punktedateien des aktuellen Projektes, die gespeichert werden müssen. Diese Menüauswahl ist grau unterlegt, wenn nichts gespeichert werden muss.

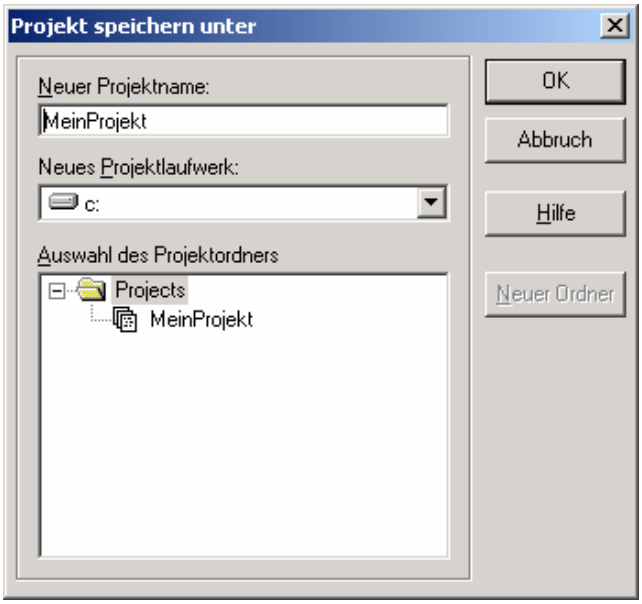
Shortcuts

Symbolleiste:

Tipp: Es ist eine gute Idee, regelmäßig zu speichern, während Sie Programme oder Punkte editieren. Klicken Sie einfach auf den Disketten-Button in der Symbolleiste, um all Ihre Dateien zu speichern.

5.6.6 Befehl Speichern unter… (Projektmenü)

Speichert alle Dateien des aktuellen Projektes auf ein neues Laufwerk und/oder unter einem neuen Projektnamen. Das aktuelle Projekt wird beibehalten.



Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Neuer Projektname	Geben Sie einen neuen Namen für das Projekt ein. Der Name kann alphanumerische Zeichen zusammen mit Unterstrichen enthalten. Die maximale Anzahl von Zeichen beträgt vierundzwanzig. Sie können denselben Namen wie für das aktuelle Projekt verwenden, wenn Sie ein anderes Laufwerk als das des aktuellen Projektes verwenden.
Neues Projektlaufwerk	Laufwerk, auf welchem das neue Projekt abgelegt werden soll.
OK	Legt den neuen Namen und das Laufwerk fest.
Abbruch	Bricht den Vorgang ab.

5.6.7 Befehl Umbenennen (Projektmenü)

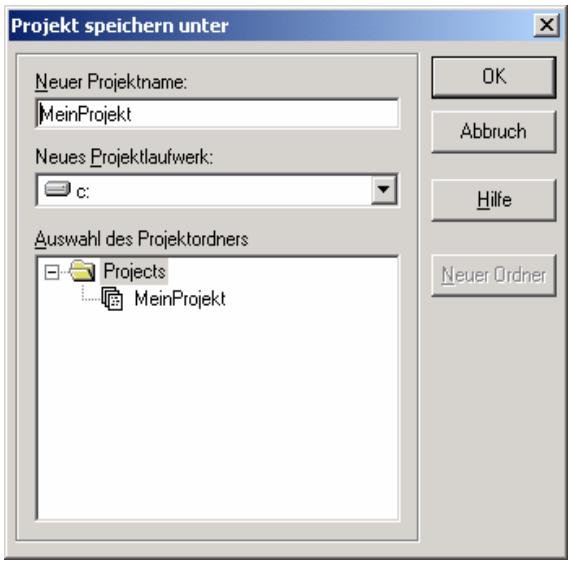
Benennt das aktuelle Projekt um. Vor dem Umbenennen müssen alle offenen Punktedateien geschlossen werden. Sie werden aufgefordert, die Dateien zu schließen, bevor die Projekt umbenennen-Dialogbox erscheint.

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Neuer Projektname	Geben Sie einen neuen Namen für das Projekt ein. Der Name kann alphanumerische Zeichen zusammen mit Unterstrichen enthalten.
Vorhandene Projekte	Diese Listbox zeigt die anderen Projekte auf dem ausgewählten Laufwerk an. Der neue Namen, den Sie wählen, kann nicht einer der Name in dieser Liste sein.
OK	Benennt das Projekt um.
Abbruch	Bricht den Vorgang ab.

5.6.8 Befehl Kopieren (Projekt-Menü)

Kopiert alle Dateien des aktuellen Projektes auf ein bestimmtes Laufwerk und unter einem bestimmten Projektnamen. Sie können den aktuellen Projektnamen als Zielnamen verwenden, wenn Sie ein neues Laufwerk auswählen. Sie können auch einen neuen Namen für das Zielprojekt bestimmen.

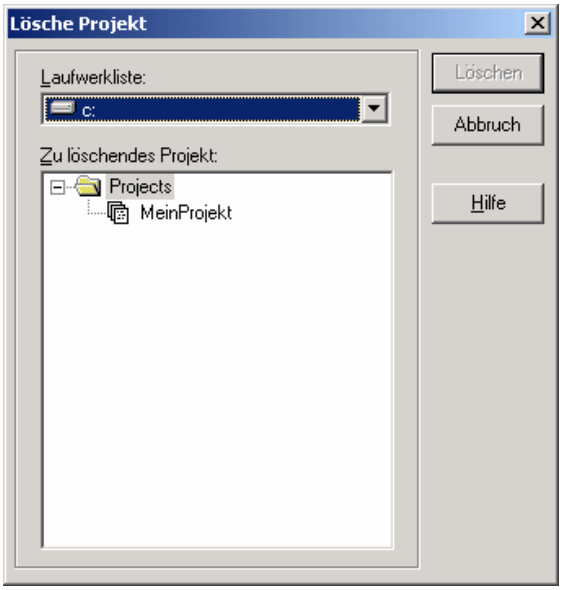


Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Ziel Projektname	Geben Sie einen Namen für die neue Kopie des Projektes ein. Der Name kann alphanumerische Zeichen zusammen mit Unterstrichen enthalten. Die maximale Anzahl von Zeichen beträgt vierundzwanzig. Sie können denselben Namen wie für das aktuelle Projekt verwenden, wenn Sie ein anderes Laufwerk als das des aktuellen Projektes verwenden.
Ziellaufwerk	Laufwerk für die Projektkopie.
OK	Startet den Kopiervorgang.
Abbruch	Bricht den Vorgang ab.

5.6.9 Befehl Löschen (Projekt-Menü)

Dieser Befehl löscht ein komplettes Projekt. Alle Dateien im Projektverzeichnis werden zerstört.



Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Laufwerkliste	Wählen Sie das Laufwerk für das zu löschende Projekt aus.
Zu löschendes Projekt	Wählen Sie ein Projekt aus der Liste, das gelöscht werden soll.
Löschen	Löscht das Projekt. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen.
Abbruch	Bricht den Vorgang ab.

5.6.10 Befehl Generiere aktuelle Datei (Projekt-Menü)

Diese Auswahl kompiliert das Programm im aktuell aktiven Quellprogramm-Fenster. Zuerst wird das Statusfenster geöffnet, um die Ergebnisse der Kompilierung anzuzeigen. Die Quelldatei wird an die Robotersteuerung gesendet und dann kompiliert. Wenn irgendwelche Fehler vorhanden sind, werden diese im Status-Fenster angezeigt.

Shortcuts

Symbolleiste:

Hinweis

Dieser Befehlt wird nicht benötigt, um das Projekt zu generieren. Es ist sinnvoll, eine Datei auf Kompilierungsfehler zu überprüfen, bevor Sie ein gesamtes Projekt generieren.

5.6.11 Befehl Generieren (Projektmenü)

Dieser Befehl generiert das aktuelle Projekt, so dass es ausgeführt werden kann. Der Befehl Generieren erledigt den minimalen Teil der Arbeit, die benötigt wird, um das Projekt in der Robotersteuerung auf dem aktuellen Stand zu halten. Wenn beispielsweise eine Änderung an einer Programmdatei im Projekt vorgenommen wird, kompiliert der Befehl Generieren das geänderte Programm.

Wenn der Generierungsprozess startet, wird ein Status-Fenster geöffnet, welches jeden Schritt der Generierung anzeigt. Wenn irgendwelche Fehler vorhanden sind, werden diese im Status-Fenster angezeigt.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Strg+B

5.6.12 Befehl Regenerieren (Projektmenü)

Regeneriert das gesamte aktuelle Projekt. Alle Programmdateien werden re-kompiliert und verlinkt.

5.7 Ausführen-Menü

Das EPSON RC+ Ausführen-Menü beinhaltet Befehle zum Ausführen und Debuggen von Programmen.

5.7.1 Befehl Starten… (Ausführen-Menü)

Öffnet das Run-Fenster, um ein Programm im aktuellen Projekt auszuführen. Bevor das Run-Fenster geöffnet wird, werden Sie aufgefordert, alle Dateien zu speichern, falls es irgendwelche nicht gespeicherten Dateien gibt. Wenn nötig, wird das Projekt generiert. Wenn während der Generierung irgendwelche Fehler auftreten, wird das Ausführen-Fenster nicht geöffnet.

Nachdem das Run-Fenster geöffnet wurde, müssen Sie auf den Start-Button klicken, um die Programmausführung zu initialisieren.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: F5

5.7.2 Befehl Benutzer Fenster… (Ausführen-Menü)

Öffnet das Benutzer-Fenster, um das aktuelle Projekt auszuführen. Bevor das Benutzer-Fenster geöffnet wird, werden Sie aufgefordert, alle Dateien zu speichern, falls es irgendwelche nicht gespeicherten Dateien gibt. Wenn nötig, wird das Projekt generiert. Wenn während der Generierung irgendwelche Fehler auftreten, wird das Benutzer-Fenster nicht geöffnet.

Wenn das Projekt zum Ausführen bereit ist (die letzte Generierung war erfolgreich), ändert sich EPSON RC+ in ein Icon und das Benutzer-Fenster wird geöffnet.

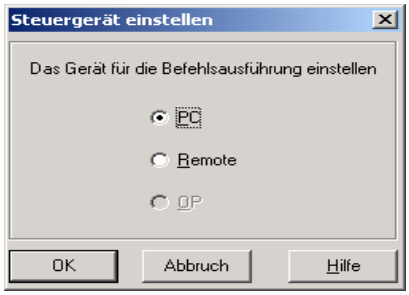
Für weitere Informationen lesen Sie den Abschnitt Benutzer-Fenster im Kapitel *Anwendungen in SPEL$^+$ generieren*.

Shortcuts

Tasten: SHIFT+F5

5.7.3 Befehl Steuereinheit… (Ausführen-Menü)

Dieser Dialog erlaubt Ihnen, einzustellen, welches Gerät Befehle, wie z.B. Tasks starten, Motor ein-/ausschalten usw. ausführen kann.



Wenn Sie die Fernsteuerung im Modus Programm / Debug verwenden wollen, müssen Sie die Steuerung auf Remote stellen. Lesen Sie “Verwendung der Fernsteuerung” für Details.

Wenn das Run-Fenster geöffnet ist, ändern sich seine Buttons entsprechend der Steuergerät-Einstellung. Wenn die Steuerung auf Remote eingestellt ist, ändert der Start-Button im Run-Fenster zu Remote E/A freigeben. Dies erlaubt Ihnen, die Fernsteuerung zu debuggen.

Wenn die Steuerung ferngesteuert wird, sind die Buttons im Benutzer-Fenster inaktiv und Fernsteuerungsbefehle werden angenommen.

Die Einstellung wird zwischen den Sitzungs beibehalten.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.7.4 Befehl Einzelschritt (Ausführen-Menü)

Führt die aktuelle Zeile des Quellcodes aus. Wenn die aktuelle Zeile eine Funktion ist, ist der nächste Schritt die erste Zeile innerhalb dieser Funktion.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: F8

5.7.5 Befehl Prozedurschritt (Ausführen-Menü)

Führt die aktuelle Zeile des Quellcodes aus. Wenn die aktuelle Zeile eine Funktion ist, wird die gesamte Funktion ausgeführt.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: Umschalt+F8

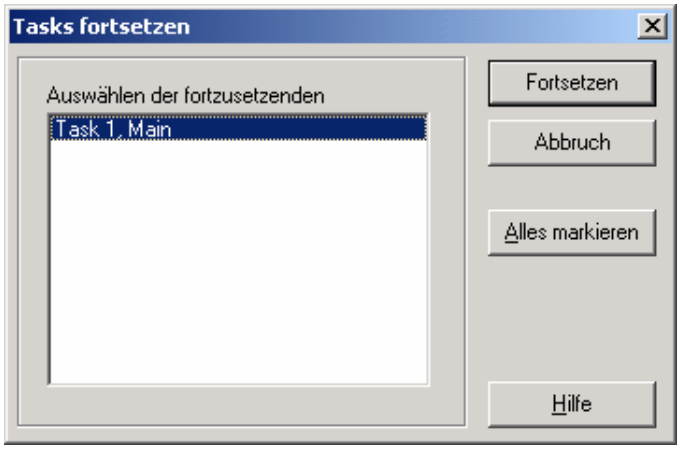
5.7.6 Befehl Fortsetzen (Ausführen-Menü)

Öffnet die Tasks fortsetzen Dialogbox. Verwenden Sie diesen Befehl, um einen oder mehrere angehaltene Tasks fortzusetzen. Dieser Befehl ist nur dann verfügbar, wenn sich ein oder mehrere Tasks im Halt-Modus befinden.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: F7



Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Auswählen der fortzusetzenden	Eine Liste aller aktuell angehaltenen Tasks. Klicken Sie auf einen oder auf mehrere Tasks, um diese(n) auszuwählen.
Fortsetzen	Klicken Sie auf diesen Button, um den/die ausgewählten Task(s) fortzusetzen.
Alles markieren	Klicken Sie auf diesen Button, um alle Tasks in der Liste zu markieren.

5.7.7 Befehl Abbrechen (Ausführen-Menü)

Bricht alle Tasks ab. Dieser Befehl ist deaktiviert, wenn keine Tasks ausgeführt werden.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.7.8 Befehl Haltepunkt ein-/ausschalten (Ausführen-Menü)

Setzt die aktuelle Zeile als Haltepunkt oder setzt die aktuelle Zeile auf normal zurück.

Shortcuts

Symbolleiste:

Tasten: F9

5.7.9 Befehl Alle Haltepunkte löschen (Ausführen-Menü)

Löscht alle Haltepunkte.

Shortcuts

Tasten: Strg+Umschalt+F9

5.7.10 Befehl Variablenübersicht… (Ausführen-Menü)

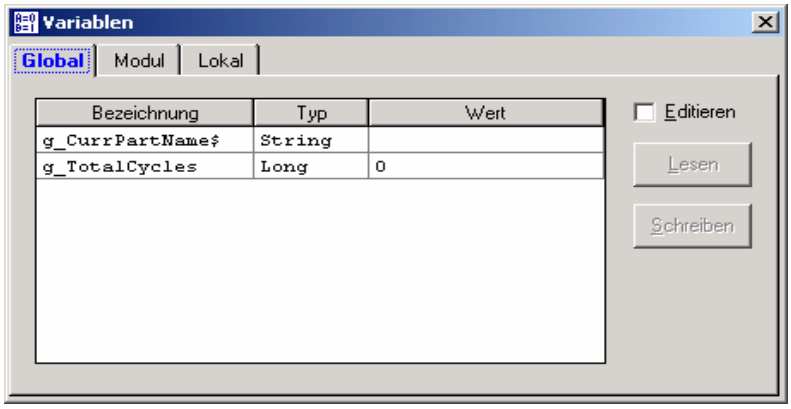
Zeigt eine Dialogbox an, welche die Werte für alle Variablen im Robotersteuerungs-Speicher und alle Systemvariablen darstellt.

Sie können die Werte für jede der angezeigten Variablen ändern, indem Sie den neuen Wert in die Wert-Spalte eingeben und dann auf den Schreiben-Button klicken. Während Sie neue Werte eingeben, ändert sich die Textfarbe in rot, um anzuzeigen, dass der Wert neu ist und noch nicht geschrieben wurde.

Wenn eine Matrix dargestellt wird, wird das erste Element angezeigt. Sie können ändern, welches Element angesehen werden soll, indem Sie den gewünschte Matrixindex eingeben und dann auf den **Lesen**-Button klicken.

Shortcuts

Symbolleiste:

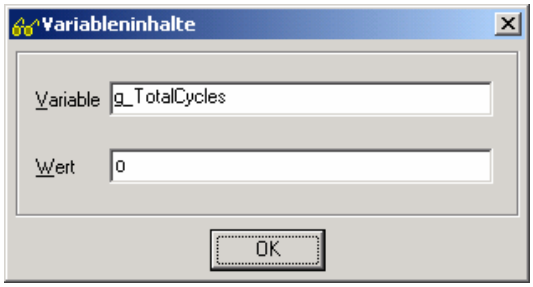


5.7.11 Befehl Variableninhalte… (Ausführen-Menü)

Zeigt eine Dialogbox an, die den Wert der Variablen anzeigt, auf welcher der Cursor platziert ist.

Shortcuts

Symbolleiste:



Variableninhalte öffnen

Um Variableninhalte zu öffnen, setzen Sie einen Haltepunkt in einem Programm oder halten Sie das Programm vom Task-Manager aus an. Klicken Sie dann auf den Variableninhalte-Symbolleisten-Button. Wenn der Cursor im aktuellen Programmeditor-Fenster auf einem Variablennamen platziert war, wird diese Variable zusammen mit ihrem aktuellen Wert angezeigt. Ansonsten wird eine Nachricht angezeigt, die angibt, dass dort keine Variable zum Anzeigen vorhanden war.

Sie müssen den Variableninhalte-Dialog schließen, bevor Sie das Programm weiter in Einzelschritten bearbeiten oder fortsetzen können.

5.8 Tools-Menü

EPSON RC+ verfügt über verschiedene GUI-Tools zur Unterstützung bei der Entwicklung. Alle Tools können über das Tools-Menü aufgerufen werden. Viele haben außerdem Symbolleisten-Buttons und Hotkeys.

Das Tools-Menü beinhaltet die folgenden Auswahlmöglichkeiten:

- **Roboter Schaltpult**
  Steuern des Motorenstroms und auswählen den aktuellen Roboters.
- **Einrichten**
  Schrittweises verfahren des aktuellen Roboters und teachen von Punkten.
- **Task Manager**
  Überwachen und steuern der Taskausführung.
- **E/A & Merker Label-Editor**
  Definieren und bearbeiten von E/A-Labels.
- **E/A Monitor**
  Überwachen des E/A-Status.
- **Merker Monitor**
  Überwachen des Merker-Status.
- **Online**
  Direkte Ausführung von SPEL-Befehlen.
- **Systemdaten Sicherung**
  Sichern der Systemeinstellungen.
- **Kraftanzeige**
  Überwachen von Kraftsensoren.
- **Revisionen**
  Revisions-Informationen ansehen.
- **Eigene Fehlermeldungen editieren**
  Definieren und editieren eigendefinierter Fehler.
- **Conveyor Tracking**
  Definieren, editieren und kalibrieren der Förderbandverfolgung.

5.8.1 Befehl Roboter Schaltpult (Tools-Menü)

Das Roboter Schaltpult beinhaltet Buttons für grundlegende Roboteroperationen, wie z.B. den Motor ein-/ausschalten oder den Roboter in seine Grundstellung fahren. Solange das Pult geöffnet ist, zeigt es den Status von Not-Aus und der Sicherheitsabschrankung an.

Shortcuts

Symbolleiste:

Statusanzeigen

Anzeige	Beschreibung
NOT-AUS	Zeigt an, wenn ein Not-Aus ausgelöst wurde. Sobald ein Not-Aus ausgelöst ist, müssen Sie ein Reset ausführen, um den Not-Aus zu löschen.
SICHERHEITSABSCHRANKUNG	Zeigt an, ob die Sicherheitsabschrankung geöffnet oder geschlossen ist.

Bedienelemente

Steuerung	Beschreibung
Roboter-Drop-Down-Liste	Erlaubt Ihnen, den aktuellen Roboter für nachfolgende Operationen auszuwählen. Diese Liste beinhaltet alle Roboter, die sich im System befinden.
Reset-Button	Setzt das Roboter-Servosystem und die Not-Aus-Bedingung zurück.
Schließen-Button	Schließt das Roboter-Schaltpult.
Motore On-Button	Schaltet alle Robotermotoren ein. Sie werden aufgefordert, diesen Vorgang zu bestätigen.
Motore Off-Button	Schaltet alle Robotermotoren aus.
MCal-Button	Führt eine Roboter-Referenzfahrt aus. Dieser Befehl muss ausgeführt werden, wenn die Motoren zum ersten Mal eingeschaltet wurden, seit die Steuerung eingeschaltet worden ist. Dies gilt nur für Roboter mit inkrementellen Encodern.
Home-Button	Fährt den Roboter zu der Position, die mit dem HomeSet-Befehl bestimmt wurde.

Motorleistung Low-Button Setzt das Servosystem in den Low Power-Modus.

Motorleistung High-Button Setzt das Servosystem in den High Power-Modus.

5.8.2 Befehl Einrichten (Tools-Menü)

5.8.2.1 Übersicht

Der Einrichten-Bildschirm wird hauptsächlich zum Teachen von Roboterpunkten verwendet.

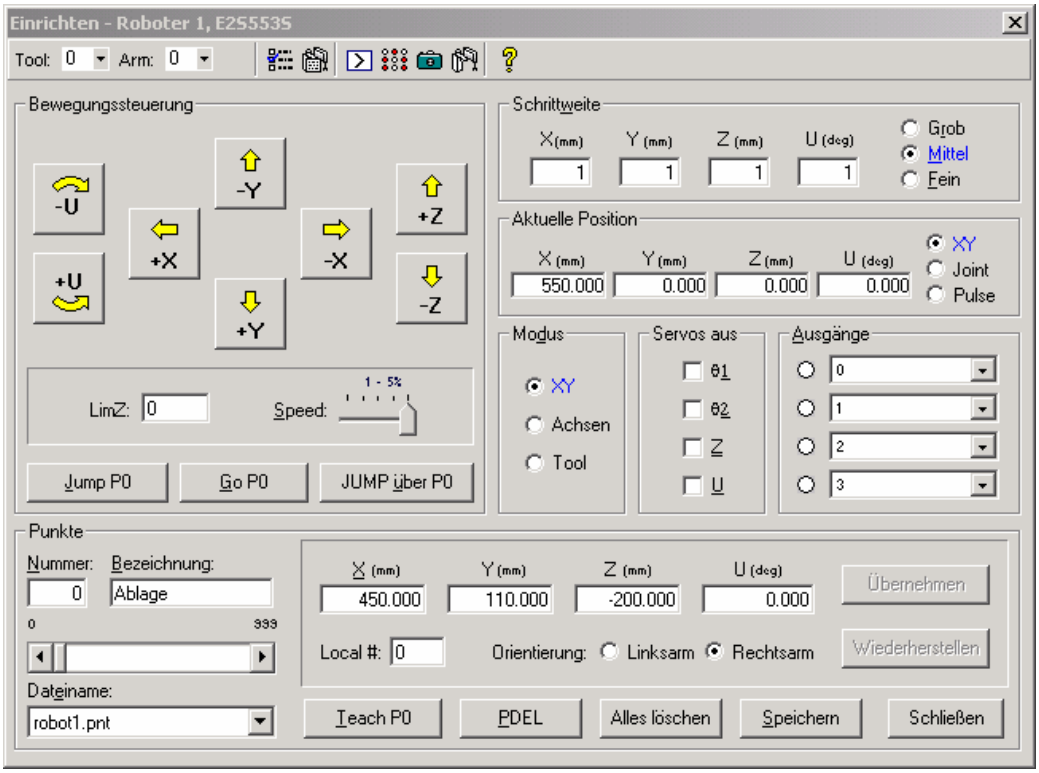
Zusätzlich können Sie Befehlsmakros ausführen und Robotersteuerungs-Parameter einrichten.

SPEL$^+$ Projekte erfordern mindestens eine Roboter-Punktedatei für jeden Roboter im System. Sie können Punktedateien mit dem Befehl Editieren (Projekt-Menü) hinzufügen.

Sie können den Roboter im Modus XY, Achsen oder Tool schrittweise verfahren. Außerdem können Sie Go-, Jump- und JUMP über-Befehle ausführen.

Shortcuts

Symbolleiste:



5.8.2.2 Einricht-Bedienelemente

Der Einrichten-Bildschirm enthält verschiedene Bedienelement-Gruppen, die im folgenden beschrieben sind.

Bewegungssteuerung

Diese Gruppe beinhaltet Buttons, die verwendet werden, um den aktuellen Roboter überall im Arbeitsbereich schrittweise zu verfahren.

Die Schaltflächen können mit der Maus oder mit der Tastatur betätigt werden. Außerdem können Sie einen der drei folgenden Bewegungsbefehle ausführen: Go, Jump und JUMP über.

Sie können um einen Schritt nach dem anderen verfahren, indem Sie auf einen Button klicken und wieder loslassen. Oder Sie können in fortlaufenden Schritten verfahren, indem Sie den Button gedrückt halten. Siehe *Wie man Roboter schrittweise verfährt* für Details.

Sie können die Anordnung der Buttons in den Voreinstellungen ändern.

Die Schaltflächen, die angezeigt werden, hängen vom Modus ab. Für XY- und Tool-Einrichtung, erscheinen die X- und Y-Buttons. Für Achsen-Einrichtung erscheinen die Theta 1 und 2 Buttons für SCARA-Roboter, X und Y für Kartesische Roboter und R und T für zylindrische Roboter.

Die Bewegungsbefehl-Buttons können über die Voreinstellungen deaktiviert werden. Außerdem können Sie bestimmen, dass jedes Mal, wenn ein Bewegungs-Vorgang ausgeführt werden soll, eine Bestätigungsmeldung angezeigt wird.

Speed

Die Geschwindigkeit kann durch Einstellen des Schieberegler von 1 bis 5% geändert werden.

LimZ

Die LimZ-Einstellung kann für die Jump- und JUMP über-Befehle geändert werden. Ändern Sie die LimZ-Einstellung durch Eingabe eines neuen Wertes in die Textbox. Vorsicht beim Ändern des LimZ-Wertes.

Schrittweite

Diese Gruppe beinhaltet vier Textfelder. Diese werden verwendet, um die Distanz anzugeben, um die sich jede Achse bewegt, wenn die entsprechenden Schaltflächen gedrückt werden. Außerdem gibt es drei Radiobuttons zur Auswahl der Schrittweite **Grob**, **Mittel** und **Fein**.

Wenn Sie eine Schrittweite ändern, werden der Wert und dessen entsprechender Radiobutton in Rot dargestellt, um anzuzeigen, dass der Wert geändert wurde. Klicken Sie auf den Radiobutton, um die neuen Einstellungen zu speichern. Die Schrittweite **Fein** kann von 0 bis 10 mm betragen, die Schrittweite **Mittel** kann von 0 bis 100 mm betragen und die Schrittweite **Grob** kann jeden beliebigen Wert haben. Wenn Sie versuchen, einen Wert anzugeben, der sich außerhalb des Bereiches befindet, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Wenn der Achsen-Modus aktiv ist, ändern sich die Schrittweite-Einheiten für die Achsen 1 und 2 für nicht-kartesische Roboter in Grad°.

Aktuelle Position

Diese Gruppe zeigt die aktuelle Position des Roboters an. Es gibt drei Wege, um die Position anzuzeigen. **XY** ist die aktuelle kartesische Position, **Joint** ist die aktuelle Position der Achse, und **Pulse** ist der aktuelle Encoder-Pulse-Wert.

Modus

Beinhaltet drei Optionsbuttons zur Auswahl des Modus.

XY Modus:	Verfährt den Roboter schrittweise entlang der X-, Y-, Z- und U-Achsen in die aktuelle Basis. Dies ist die Standardeinstellung.
Achsen Modus:	Verfährt jede Achse des Roboters schrittweise. Ein separater Satz von Schaltflächen erscheint, wenn Sie den Achsen Modus unter der Verwendung nicht-kartesischer-Roboter wählen.
Tool Modus:	Verfährt den Roboter schrittweise, definiert durch das aktuelle Tool, im Koordinatensystem.

Servos aus

Beinhaltet Checkboxen für jede aktive Roboterachse. Wenn Sie den Servo für eine Achse freischalten, können Sie diese per Hand bewegen, um eine Stelle zu teachen. Wenn Sie irgendwo in die Servo aus-Gruppe rechtsklicken, wird ein Popup-Menü angezeigt, dass Ihnen erlaubt, alle Servos frei- oder einzuschalten.

Punkte

Diese Gruppe zeigt die aktuelle Punktnummer und den Namen der Teach- und Bewegungsbefehle. Sie können die gewünschte Punktnummer entweder eingeben oder Sie können den Schieberegler verwenden, um die Punktnummer auszuwählen.

Für SCARA-Roboter können Sie die **Orientierung** bestimmen: **Rechtsarm** (Standard) oder **Linksarm**.

Es gibt vier Textfelder für die Koordinaten des aktuellen Punktes. Sie können die Koordinaten eines Punktes eingeben oder editieren. Klicken Sie auf den **Übernehmen**-Button, um Änderungen zu speichern, oder klicken Sie auf **Wiederherstellen**, um Änderungen wiederherzustellen.

Verwenden Sie den Teach-Button, um die aktuelle Roboterposition in die Koordinaten des aktuellen Punktes einzulesen.

Siehe *Wie man Punkte teacht* für weitere Informationen.

Ausgänge

Diese Gruppe erlaubt Ihnen, Ausgängen wie z.B. Greifer-Magnetventile, Vakuumventile etc. ein- und auszuschalten. Die Gruppe beinhaltet vier Drop-Down-Listen mit entsprechenden Statusanzeigen links von jeder Liste. Sie können einen beliebigen Ausgang für jede dieser Listen auswählen. Die Listen beinhalten außerdem die Ausgangslabel, die den Ausgängen entsprechen. Die Anzeige zeigt den Status des Ausganges an: Rot bedeutet eingeschaltet, und weiß ausgeschaltet. Um den Status des Ausganges zu ändern, doppelklicken Sie auf die Anzeige.

Die Ausgänge, die Sie ausgewählt haben, werden gespeichert, so dass beim nächsten Öffnen des Einrichten-Dialoges die ausgewählten Ausgangsnummern wiederhergestellt werden.

5.8.2.3 Wie man den Roboter schrittweise verfährt

In der oberen linken Ecke des Einrichten-Bildschirmes sehen Sie eine Bedienelement-Gruppe namens Bewegungssteuerung, die Schaltflächen beinhaltet. In den Modi XY und Tool wird der Roboter im kartesischen Koordinatensystem (X, Y, Z, U) schrittweise verfahren. Im Modus Achsen kann jeder Roboter einzeln schrittweise verfahren werden.

Die Verfahr-Geschwindigkeit wird durch die Geschwindigkeits-Einstellung festgelegt. Jedes Mal, wenn Sie auf eine Schaltfläche klicken, bewegt sich der Roboter entlang der entsprechenden Achse um die Distanz, der in der Bedienelement-Gruppe **Schrittweite** angegeben ist.

Um schrittweise zu verfahren

1. Wählen Sie den Modus aus.
2. Überprüfen Sie die Geschwindigkeit, indem Sie den Wert für Speed ansehen. Wenn nötig, ändern Sie diesen Wert.
3. Überprüfen Sie die Schrittweite, indem Sie die Werte in der Bedienelement-Gruppe **Schrittweite** ansehen. Wenn nötig, wählen Sie die Schrittweite **Grob**, **Mittel** oder **Fein** aus. Sie können außerdem die gewünschte Schrittweite eingeben.
4. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine der Schaltflächen. Wenn Sie die Maustaste gedrückt halten, verfährt der Roboter schrittweise weiter.
5. Sie können auch die Tastatur verwenden, um den Roboter schrittweise zu verfahren. Siehe Einrichten-Tasten.

Tipp: Sie können die Ausrichtung der Vorrück-Tasten in den Voreinstellungen ändern: Den Einrichten-Karteireiter aus dem Einstellungen-Menü (Menüpunkt Voreinstellungen) oder die Schaltfläche aus der Einrichten-Symbolleiste. Dies erlaubt Ihnen, Ihren PC-Monitor an die Ausrichtung des Roboters anzupassen.

5.8.2.4 Wie man Punkte teacht

Einen Roboter teachen bedeutet, dass Sie einen Ort definieren, zu welchem der Roboter fahren soll. Der Ort wird gespeichert.

Folgen Sie diesen Schritten, um Punkte vom Einrichten-Bildschirm aus zu teachen:

1. Wählen Sie die Punktedatei, für welche Sie Punkte teachen wollen, aus der **Dateiname**-Drop-Down-Liste aus. Diese finden Sie in der Bedienelement-Gruppe **Punkte** in der linken unteren Ecke des Bildschirmes.
2. Wählen Sie die Punktnummer, die Sie teachen wollen, aus der Bedienelement-Gruppe **Punkte** in der linken unteren Ecke des Bildschirmes aus. Sie können entweder eine Punktnummer in das Textfeld eingeben oder den Schieberegler verwenden.
3. Wenn gewünscht, können Sie einen Namen für den aktuellen Punkt in das Textfeld **Bezeichnung** eingeben. Die Eingabe ist optional, wird jedoch empfohlen. Versuchen Sie, einen beschreibenden Namen zu verwenden, so dass es leichter ist, sich zu erinnern, für was der Punkt verwendet wird oder wo er ist.
4. Verfahren Sie den Roboter schrittweise zur gewünschten Position, oder schalten Sie einige oder alle Achsen frei und bewegen Sie den Roboter manuell in die Position.
5. Klicken Sie auf den **Teach**-Button. Dies ruft die aktuelle Position des Roboters ab und zeigt Sie in den Koordinaten des Punktes an.
6. Als eine Alternative zum Anklicken des **Teach**-Buttons, können Sie in der Bedienelement-Gruppe **Punkte** die Koordinaten des Punktes eingeben und dann auf den **Übernehmen**-Button klicken. Wenn Sie die Änderungen löschen wollen, die Sie an den Koordinaten vorgenommen haben, klicken Sie auf den **Wiederherstellen**-Button.

5.8.2.5 Ihre Arbeit speichern oder abbrechen

Wenn Sie den Einrichten-Bildschirm schließen, werden Sie gefragt, ob Sie Ihre Änderungen speichern möchten. Antworten Sie mit Ja, um Ihre Änderungen bleibend zu machen oder Nein, um alle Änderungen abzubrechen.

Sie können auch auf den **Speichern**-Button klicken, um die gemachten Änderungen zu speichern, ohne den Einrichten-Bildschirm zu schließen.

5.8.2.6 Attend-Modus

Sie können den Roboter bei geöffneter Schutzvorrichtung mit langsamer Geschwindigkeit schrittweise verfahren und bewegen, indem Sie den Attend-Modus verwenden. Der Attend-Modus kann nur verwendet werden, wenn der Einrichten-Bildschirm geöffnet ist.

Um den Attend-Modus zu aktivieren, müssen Sie einen Attend-Modus-Schlüsselschalter und einen 3-Positionen-Totmann-Schalter an den Optional-Device-Anschluss des EPSON RC+-PCs anschließen.

Wenn der Attend-Modus EIN geschaltet ist, müssen Sie den Freigabe-(Totmann)-Kreis belegen, um den Roboter zu bewegen oder Ausgänge ein- oder auszuschalten. Wenn Sie versuchen, den Roboter schrittweise zu verfahren oder einen Ausgang zu schalten während der Freigabeeingang nicht belegt ist, wird eine Meldung angezeigt.

5.8.3 Befehl Task Manager (Tools-Menü)

Beschreibung

Die Task Manager-Dialogbox erlaubt Ihnen, Tasks zu unterbrechen (Halt), fortzusetzen (Resume) und abzubrechen (Quit).

Um den Task Manager zu öffnen

Wählen Sie den Task Manager auf dem Tools-Menü aus.

Oder

Klicken Sie auf den Button in der Symbolleiste.

Betrieb

Der Task Manager wird verwendet, um Tasks zu unterbrechen, fortzusetzen, schrittweise zu bearbeiten und zu stoppen.

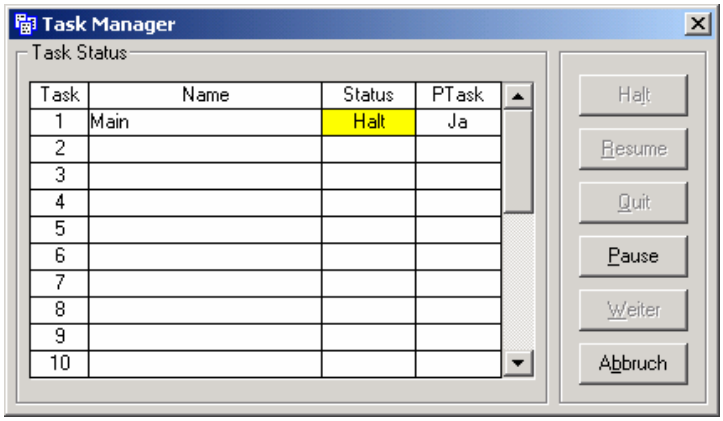
Wenn der Task Manager gestartet ist, sehen Sie eine Tabelle, welche Statusinformationen für 32 Tasks enthält. Für jeden Task werden vier Punkte angezeigt: Task-Nummer, Task-Name, Status und Typ.

Task Nummer des Tasks von 1 bis 32.

Name Name der Funktion, die als ein Task gestartet wurde.

Status Aktueller Task-Status: Run, Halt, Pause, Quit, Safety, Step.

PTask Das Feld PTask zeigt an, ob ein Task unterbrochen wird, wenn eine System-Pause eintritt. Wenn PTask Nein ist, wurde der Task mit der NoPause-Option gestartet und wird nicht unterbrochen, wenn eine Pause eintritt.



Um einen Task anzuhalten, fortzuschreiten und fortzusetzen

Verwenden Sie die Maus, um auf den gewünschten Task in der Task-Liste zu klicken. Sie können auf jedes beliebige Feld klicken, um einen Task auszuwählen. Der aktuelle Task-Status muss Run sein, bevor der Task angehalten werden kann. Der Halt-Button wird aktiv, nachdem Sie den Task ausgewählt haben.

Nachdem ein Task angehalten wurde, wird der Quellcode angezeigt und der nächste Schritt wird gekennzeichnet. Sie können entweder auf den **Resume**-Button klicken, um die Ausführung fortzusetzen, oder Sie können aus dem Ausführen-Menü den Befehl Einzelschritt oder Prozedurschritt ausführen.

Um Tasks zu pausieren und fortzusetzen

Pause erlaubt Ihnen, alle Tasks zu "unterbrechen", für die der Pause-Befehl aktiviert ist.

Klicken Sie auf den Pause-Button, um Tasks zu pausieren, bei denen der Pause-Befehl aktiviert ist. Der Roboter verzögert sofort bis zum vollständigen Stopp.

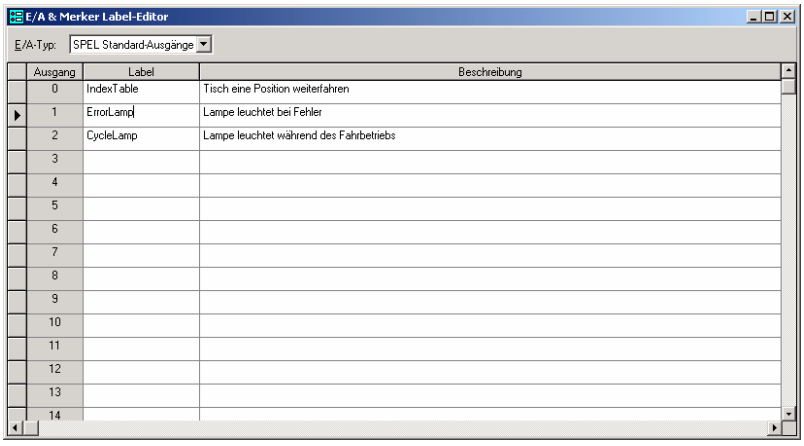
Nach der Ausführung von Pause, klicken Sie auf **Weiter**, um alle unterbrochenen Tasks fortzusetzen.

Dialogbox-Optionen

Option	Beschreibung
Halt-Button	Unterbricht den ausgewählten Task. Dies stoppt den Task vorübergehend, so dass er mit dem **Weiter**-Button wieder gestartet werden kann. **Halt** kann nur ausgeführt werden, wenn der Task läuft (Status ist Run). Wenn **Halt** ausgeführt wird, ist der **Weiter**-Button aktiv. Wenn ein Bewegungsbefehl ausgeführt wird, während Halt angeklickt wird, wird die Bewegung abgeschlossen, bevor der Task den Halt-Status erreicht.
Resume-Button	Nachdem ein oder mehrere Tasks mit dem **Halt**-Button unterbrochen wurden, veranlasst das Anklicken des **Resume**-Buttons die angehaltenen Tasks dazu, fortzufahren, wo sie unterbrochen wurden.
Quit-Button	Dieser Button stoppt den ausgewählten Task dauerhaft. Sie können einen Task nicht mehr fortsetzen (**Resume**), sobald Sie **Quit** ausgeführt haben. Um einen Task neu zu starten, müssen Sie ihn von innerhalb eines Programmes oder vom Run-Fenster aus starten.
Pause-Button	Dieser Button unterbricht kurzfristig alle Tasks, bei denen der PAUSE-Befehl aktiviert ist. Nach dem Pausieren müssen Sie entweder **Weiter** oder **Abbruch** anklicken.
Weiter-Button	Dieser Button setzt alle Tasks fort, die mit dem **Pause**-Button pausiert wurden.
Abbruch-Button	Dieser Button bricht alle Tasks ab.

5.8.4 Befehl E/A & Merker Label-Editor (Tools Menü)

Der E/A & Merker Label-Editor lässt Sie für jedes Projekt Namen für Eingänge, Ausgänge und Merker definieren. Die Label können in Ihren Programmen, vom Online-Fenster aus oder in Makros verwendet werden.



Die E/A & Meker Label-Tabelle

Wenn Sie den E/A & Merker Label-Editor aus dem Tools-Menü auswählen, wird ein Fenster geöffnet, welches einen Tabelleneditor beinhaltet.

Die erste Spaltenüberschrift zeigt den Ausgangstyp, den Sie editieren. Dieser kann aus der Drop-Down-Liste in der linken oberen Ecke des Fensters ausgewählt werden. Eingänge, Ausgänge, Merker und Ethernet.

Die zweite Spalte beinhaltet die Label für jedes Bit. Sie können bis zu 16 Zeichen für ein Label eingeben. Label-Zeichen können alphanumerisch oder Unterstriche sein.

Für Eingänge, Ausgänge und Merker beinhaltet die dritte Spalte eine optionale Beschreibung, die Sie eingeben können. Diese beschreibt den E/A-Punkt näher. Für Ethernet E/A zeigt die dritte Spalte des Typ des E/A-Punktes an und die vierte Spalte beinhaltet die Beschreibung.

Wenn Sie einem E/A-Punkt eine Beschreibung hinzufügen, wird die erste Zeile der Beschreibung als ToolTip auf dem E/A Monitor angezeigt.

Um ein Label hinzuzufügen oder zu editieren

Wählen Sie den E/A-Typ, den Sie labeln wollen. Nachdem Sie den E/A Typ ausgewählt haben, wird die Tabelle neu aufgebaut, um die Label für diesen Typ anzuzeigen. Die Anzahl der Zeilen in der Tabelle stimmt mit der Anzahl der Bits überein, die für den ausgewählten Typen zur Verfügung stehen. Für Merkel-Label fügen Sie nicht das “$”-Präfix hinzu, wenn Sie das Label erstellen. Dieses Präfix muss in einer Programmanweisung verwendet werden, wenn Sie das Label verwenden.

Verwenden Sie die Maus, um durch die Tabelle zu scrollen und platzieren Sie den Cursor im Namensfeld neben der Bitnummer, welcher Sie ein Label hinzufügen wollen. Geben Sie den Namen ein, welcher bis zu 16 alphanumerische Zeichen ohne irgendwelche Leerzeichen enthalten kann.

Nach dem Hinzufügen von Labeln, speichern Sie die Änderungen, indem Sie Speichern aus dem Dateimenü ausführen oder indem Sie auf den Symbolleisten-Button Speichern klicken. Wenn irgendwelche doppelten Labels erkannt werden, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Speichervorgang wird abgebrochen. Sie müssen die Verdoppelung beheben, bevor Sie die Label speichern können.

Um Label und Beschreibungen auszuschneiden und einzufügen

Sie können Label und Beschreibungen ausschneiden und einfügen, indem Sie diese mit der Maus auswählen, und dann die Befehle Kopieren, Ausschneiden und Einfügen aus dem Bearbeiten-Menü ausführen.

Außerdem können Sie durch die folgenden Schritte komplette Zeilen ausschneiden und einfügen:

1. Wählen Sie eine oder mehrere Zeilen unter Verwendung der Zeilenvorwahl auf der linken Seite aus und führen Sie entweder den Befehl Ausschneiden oder den Befehl Kopieren aus dem Bearbeiten-Menü aus. Wenn Sie mehrere Zeilen auswählen wollen, verwenden Sie die Umschalttaste oder die Strg-Taste.
2. Wählen Sie den E/A-Typ, wenn nötig. Sie wollen z.B. Label aus Ausgängen ausschneiden und sie in Ethernet E/A einfügen.
3. Wählen Sie die Zeile aus, in welcher Sie das Einfügen beginnen wollen, indem Sie auf Zeilenvorwahl links neben der Zeile klicken.
4. Führen Sie den Befehl Einfügen aus dem Bearbeiten-Menü aus.

5.8.5 Befehl E/A Monitor (Tools-Menü)

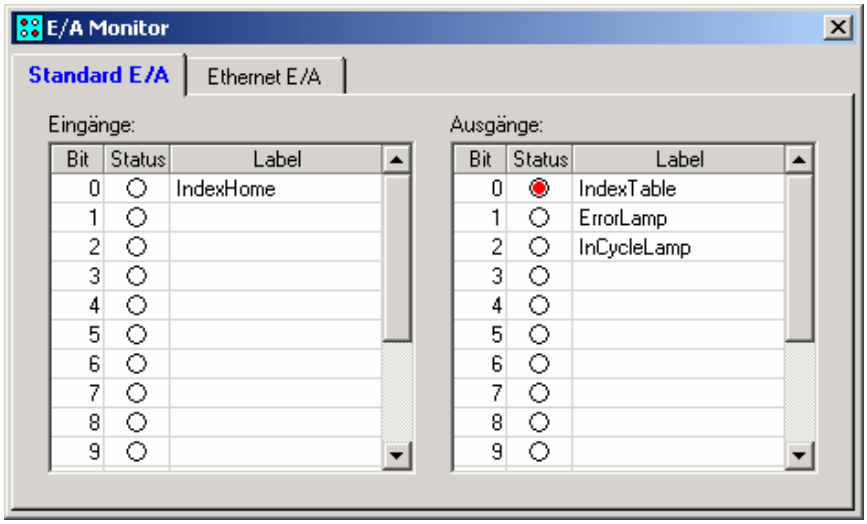
Der E/A Monitor-Dialog gibt Ihnen die Möglichkeit alle Systemein- und ausgänge zu überwachen. Die Eingänge werden auf der linken Seite des Dialoges angezeigt und die Ausgänge auf der rechten. Label, die mit dem E/A & Merker Label-Editor definiert wurden, werden neben jedem Bit angezeigt.

Nachdem der Dialog geöffnet wurde, wird der Eingangs- und Ausgangsstatus für die aktuelle E/A-Seite ständig aktualisiert.

Der E/A Monitor wird immer über anderen Unterfenstern, wie z.B. Programmfenstern und Punktfenstern angezeigt.

Wenn keine Programme laufen, können Sie außerdem Ausgänge ein- und ausschalten, indem Sie auf die Ausgangs-LEDs doppelklicken.

Wenn im E/A & Merker Label-Editor eine Beschreibung für einen E/A-Kanal eingegeben wurde, wird ein ToolTip angezeigt, wenn sich der Mauszeiger über dem Kanal befindet. Der ToolTip zeigt die erste Zeile der Beschreibung.



5.8.5.1 Um den E/A Monitor zu öffnen

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um den E/A Monitor zu öffnen:

Wählen Sie E/A Monitor aus dem Tools-Menü.

Klicken Sie auf den Button in der Symbolleiste.

Tippen Sie Strg + I.

5.8.5.2 Verwendung des E/A Monitors

Wählen Sie die Bits, die Sie überwachen wollen, mit dem Schiebebalken aus.

Der Eingangs-Status wird automatisch aktualisiert.

Um einen Ausgang aus- oder einzuschalten, doppelklicken Sie auf die LED-Grafik des gewünschten Ausganges.

Sie können den E/A Monitor in der vertikalen Richtung in der Größe anpassen, um mehr Punkte anzuzeigen. Bewegen Sie Ihren Mauszeiger in die untere rechte Ecke des Fensters, um einen Größenziehpunkt zu erreichen. Klicken Sie darauf und ziehen Sie das Fenster herunter oder hoch bis zur gewünschten Größe.

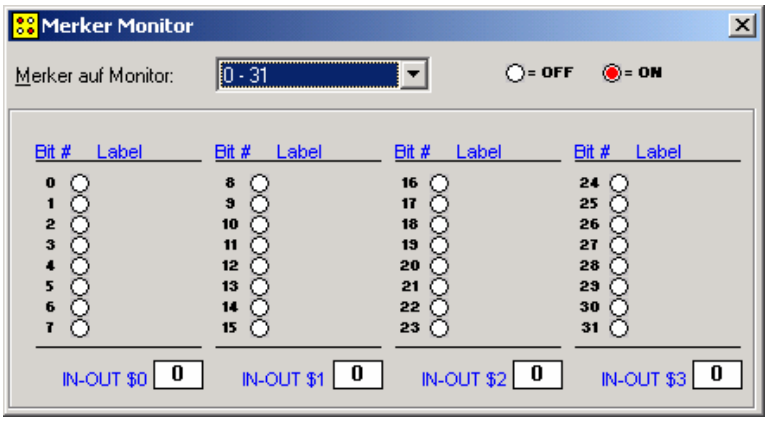
5.8.6 Befehl Merker Monitor (Tools-Menü)

Der Dialog Merker Monitor lässt Sie die E/A-Merker der Robotersteuerung überwachen. Der Dialog ist so gestaltet, dass 32 Merker-Punkte auf jeder Seite angezeigt werden.

Nachdem der Dialog geöffnet wurde, wird Status für die aktuelle gewählte Seite ständig aktualisiert.

Der Merker Monitor wird immer über anderen Unterfenster, wie z.B. Programmfenstern und Punktfenstern angezeigt.

Wenn keine Programme laufen, können Sie außerdem Merker ein- und ausschalten, indem Sie auf die LEDs doppelklicken.


Merker Monitor
Merker auf Monitor:
0 - 31
= OFF
= ON
Bit # Label
Bit # Label
Bit # Label
Bit # Label
0 1 2 3 4 5 6 7
8 9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22 23
24 25 26 27 28 29 30 31
IN-OUT $0 0
IN-OUT $1 0
IN-OUT $2 0
IN-OUT $3 0

5.8.6.1 Um den Merker Monitor zu öffnen

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um den Merker Monitor zu öffnen:

Wählen Sie Merker Monitor aus dem Tools-Menü.

Klicken Sie auf den Button in der Symbolleiste.

5.8.6.2 Verwendung des Merker Monitors

Nachdem Sie den Merker Monitor geöffnet haben, wird das unten dargestellte Fenster angezeigt.

Wählen Sie die Bits, die Sie überwachen wollen, aus der **Merker auf Monitor** Drop-Down-Liste aus.

Der Status aller Merker wird automatisch aktualisiert.

Um einen Merker aus- oder einzuschalten, doppelklicken Sie auf die LED-Grafik des gewünschten Merkers.

5.8.7 Befehl Online Fenster (Tools-Menü)

Das Online-Fenster bildet ein ASCII-Terminal nach, das direkt mit der Robotersteuerung kommuniziert. Sie können SPEL Direktbefehle von diesem Fenster aus ausführen und die Ergebnisse ansehen.

Außerdem werden einige spezielle Befehle für die Einrichtung der Robotersteuerung benötigt, die vom Online-Fenster aus ausgeführt werden müssen. Siehe Systemdaten Sicherung.

5.8.7.1 Um das Online-Fenster zu öffnen

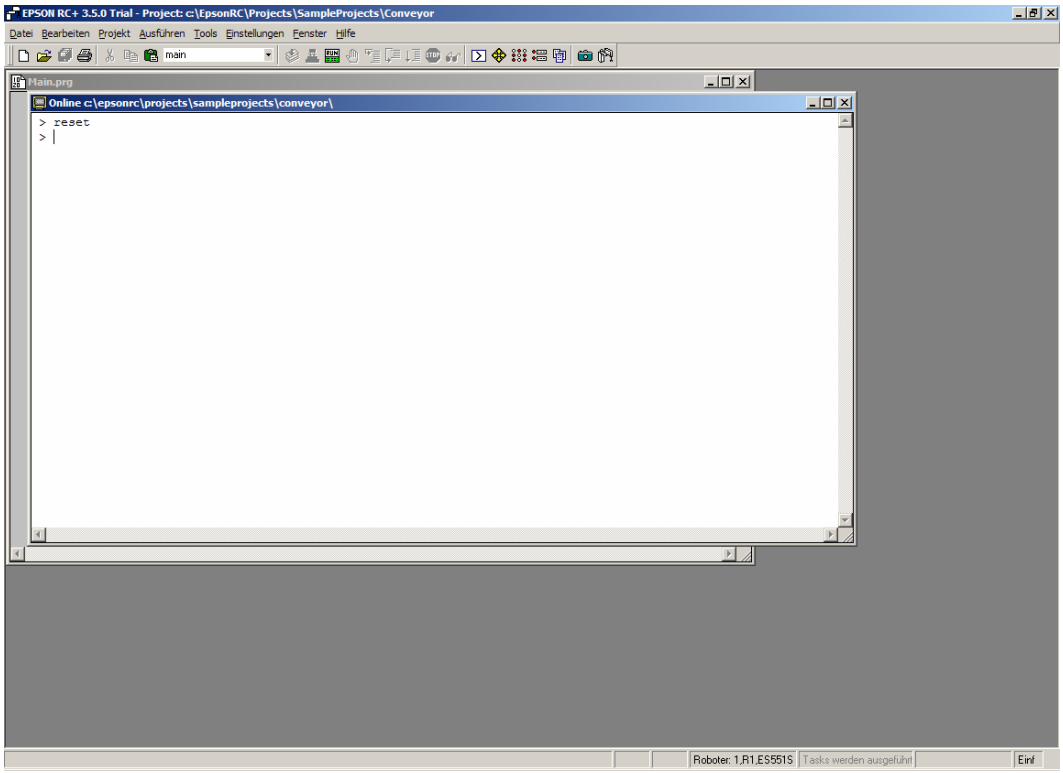
Wählen Sie Online aus dem Tools-Menü

Oder

Klicken Sie auf den Button in der Symbolleiste.

Oder

Drücken Sie die Tastenkombination Strg+M



5.8.7.2 Um SPEL+ Befehle vom Online-Fenster aus auszuführen

1. Geben Sie den gewünschten Befehl hinter dem Prompt-Zeichen (>) ein. Befehle können in Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden.
2. Drücken Sie die Enter-Taste, um den Befehl auszuführen. Der Cursor kann sich irgendwo in der Zeile befinden, wenn Sie die Enter-Taste drücken.
3. Warten Sie, bis das Prompt-Zeichen wieder erscheint, bevor Sie einen neuen Befehl eingeben.

Wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlernummer zusammen mit einer Fehlermeldung angezeigt

Sie können die Pfeiltasten oder die Maus verwenden, um den Cursor in eine beliebige Zeile des Fensters zu bewegen, welche mit einem Prompt-Zeichen (>) beginnt. Führen Sie den Befehl aus, indem Sie die Enter-Taste drücken.

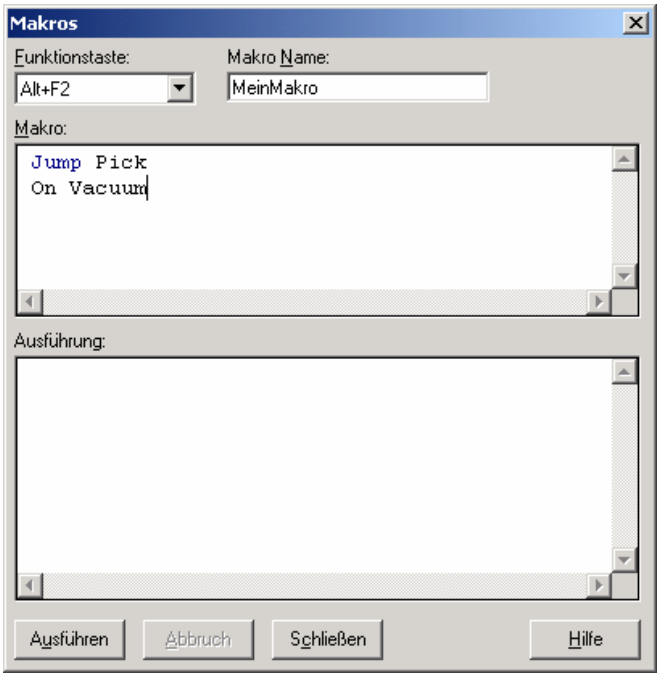
5.8.7.3 Online-Fenster-Tasten

Taste	Aktion
Strg+A	Wählt das gesamte Fenster aus.
Strg+C	Stoppt das Programm und initialisiert die Robotersteuerung. Wenn gerade ein Roboter-Bewegungsbefehl durchgeführt wird, erscheint das Prompt-Zeichen wieder, sobald der Befehl abgeschlossen wurde.
Strg+V	Führt den Befehl Einfügen aus. Fügt aus der Zwischenablage in den aktuellen Abschnitt ein.
Strg+W	Gibt die letzte Befehlszeile wieder nach dem Prompt-Zeichen aus.
Strg+X	Führt den Befehl Ausschneiden aus. Schneidet die aktuelle Auswahl aus und fügt sie in die Zwischenablage ein.
Strg+Z	Macht die letzte Änderung rückgängig.
Strg+Pos1	Geht an das obere Ende des Fensters.
Strg+Ende	Geht zum letzten Prompt-Zeichen am Ende des Fensters.
?	Wandelt in “PRINT” um, wenn es als erstes Zeichen eines Befehls verwendet wird. Dieses Zeichen kann verwendet werden, um Variablen oder eine Anweisung anzuzeigen, die einen PRINT-Befehl erfordert.

5.8.8 Befehl Makros (Tools-Menü)

Sie können mit dem Makro-Editor SPEL-Befehlsmakros erzeugen. Makros bestehen aus einer oder mehreren SPEL-Anweisungen. Eine Makro-Anweisung kann globale Variablen, E/A-Label und Punktlabel verwenden. Sie können ein Makro jeder der Alt-Funktionstasten zuordnen.

Wählen Sie Tools | Makros , um den Makros-Dialog aufzurufen.



Geben Sie die Makro-Anweisungen in die Makro-Textbox ein.

Klicken Sie auf **Ausführen**, um das Makro zu starten.

Klicken Sie auf **Schließen**, um den Dialog zu schließen. Sie werden aufgefordert, die Makros zu speichern, die Sie erstellt oder geändert haben.

Um ein Makro zu öffnen und auszuführen, drücken Sie Alt+Funktionstaste, um das Makro zu öffnen. Klicken Sie dann auf **Ausführen**, um das Makro zu starten. Makros werden nie durch Drücken der Funktionstaste ausgeführt. Der separate Ausführen-Schritt dient der Sicherheit, da Makros den Roboter bewegen und E/A steuern können.

5.8.9 Befehl Systemdaten Sicherung (Tools-Menü)

Wählen Sie Systemdaten Sicherung aus dem Tools-Menü, um den Dialog Systemdaten Sicherung zu öffnen.

Aus dem Dialog Systemdaten Sicherung können Sie mit den Befehlen MKVER und SETVER die komplette Systemkonfiguration speichern und wiederherstellen.

Bevor Sie das System warten, sollten Sie MKVER ausführen und die Systemkonfiguration auf einer Diskette speichern.

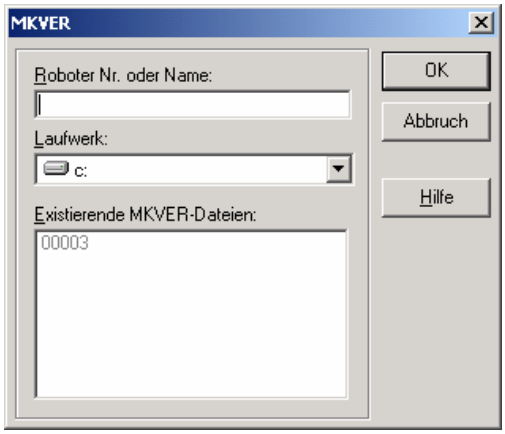
Wenn nötig, können Sie SETVER verwenden, um die zuvor gespeicherten Daten wieder herzustellen.

Systemdaten Sicherung
MKVER
Erstellt Sicherungskopie der Roboterparameter auf HDD / FDD des PC. VOR WARTUNGSARBEITEN AUSFÜHREN!
SETVER
Roboterparameter von HDD / FDD des PC zur Robotersteuerung übertragen.
Schließen
Hilfe

5.8.9.1 MKVER

Verwenden Sie MKVER, um die Systemkonfiguration zu speichern.

1. Wählen Sie Tools | Systemdaten Sicherung
2. Klicken Sie auf den **MKVER**-Button, um den MKVER-Dialog zu öffnen.

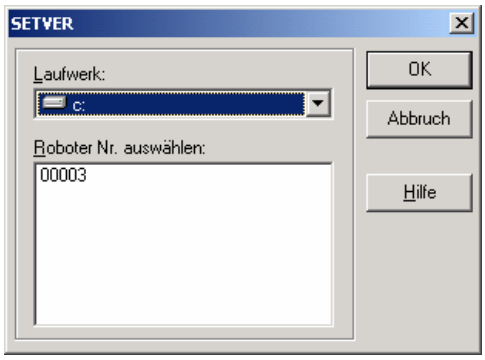


3. Geben Sie im Textfeld Roboter Nr. oder Name einen eindeutigen Namen ein, um das System zu identifizieren.
4. Wählen Sie das Laufwerk, auf welchem Sie die Informationen speichern wollen.
5. Klicken Sie auf OK.

5.8.9.2 SETVER

Um die Systemkonfiguration wiederherzustellen:

1. Wählen Sie Tools | Systemdaten Sicherung
2. Klicken Sie auf den SETVER-Button, um den SETVER-Dialog zu öffnen.



3. Wählen Sie das Laufwerk, auf dem die Information gespeichert ist.
4. Wählen Sie die Konfiguration aus der MKVER Listbox.
5. Klicken Sie auf OK, um die Systeminformation wiederherzustellen.

HINWEIS

SeikoRCS Kompatibilität: Wenn in den SeikoRCS-Verzeichnissen auf demselben Laufwerk MKVER-Dateien gefunden werden, werden SeikoRCS-Dateien (durch SeikoRCS) nach jedem Namen in der Liste gekennzeichnet. Sie können SeikoRCS-Dateien auf dem EPSON RC+ System verwenden.

5.8.10 Befehl Kraftanzeige (Tools-Menü)

Diese Menüauswahl ist verfügbar, wenn die Option Kraftmessung aktiviert ist.

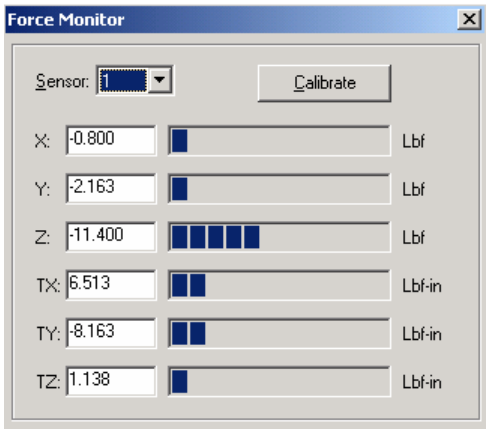
Zum Öffnen, wählen Sie Tools | Kraftanzeige .

Nachdem der Dialog geöffnet wurde, wird der Status für alle Kraftmessungs-Achsen ständig aktualisiert.

Die Kraftanzeige wird immer über anderen Unterfenster, wie z.B. Programmfenstern und Punktfenstern angezeigt.

Verwenden Sie die Sensor-Drop-Down-Liste, um den Sensor auszuwählen, den Sie überwachen wollten.

Klicken Sie auf den Kalibrier-Button, um alle Achsen auf null zu setzen.



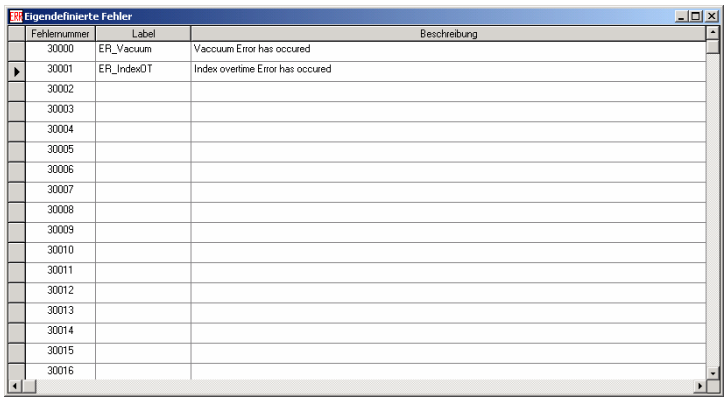
5.8.11 Befehl Revisionen (Tools-Menü)

Diese Menüauswahl ist verfügbar, wenn die Option Sicherheit aktiviert ist. Es wird ein Dialog geöffnet, der die Sitzungsdaten für alle EPSON RC+ User im System oder Netzwerk anzeigt.

Im Kapitel *Sicherheitsoptionen* erhalten Sie Details hierzu.

5.8.12 Befehl Eigene Fehlermeldungen editieren (Tools-Menü)

Der Eigene Fehlermeldungen Editor ermöglicht Ihnen, eigene Fehlermeldungen für das aktuelle Projekt zu definieren. Wenn in einer Fehlerbehandlungsroutine eine eigene Fehlermeldung erkannt wird, gibt die ErrMsg$-Funktion die Fehlermeldung, die im Editor definiert wurde, zurück. Das zum Fehler gehörige Label kann in jedem beliebigen Integer-Ausdruck verwendet werden.



Die Nummern eigener Fehlermeldungen sind von 30000 bis 30999 festgelegt.

Label können bis zu 16 Zeichen lang sein.

Es wird empfohlen, dass Sie das ER_Präfix vor jedem Fehler-Label angeben und nur Großbuchstaben für das Label verwenden. Das macht es einfacher, die Fehler-Label in Ihrem Code zu erkennen.

Einige Beispiele für eigene Fehlermeldungen:

Fehlernummer	Label	Beschreibung
30000	ER_VACUUM	Vakuumfehler ist aufgetreten.
30001	ER_INDEXOT	Impulszähler-Zeitüberlauf ist aufgetreten.

Verwenden Sie in Ihrem Programmcode die Error-Anweisung, um eine eigene Fehlermeldung zu generieren. Zum Beispiel:

```
On Vacuum
Wait Sw(VacOn), 1
If Tw = 1 Then
 Error ER_VACUUM
EndIf
```

Die Information der eigenen Fehlermeldung wird im aktuellen Projektverzeichnis in einer Datei namens userErrors.txt gespeichert.

Sie können den Importieren-Befehl aus dem Datei-Menü verwenden, um eigene Fehlermeldungen aus anderen Projekten zu importieren.

Nach dem Hinzufügen neuer Fehlerdefinitionen, speichern Sie die Änderungen, indem Sie Speichern aus dem Dateimenü ausführen oder indem Sie auf den Symbolleisten-Button Speichern klicken. Wenn irgendwelche doppelten Label erkannt werden, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Speichervorgang wird abgebrochen. Sie müssen die Verdoppelung beheben, bevor Sie die Label erfolgreich speichern können.

5.8.13 Befehl Vision (Tools-Menü)

Diese Menüauswahl ist verfügbar, wenn die Option Vision Guide aktiviert ist. Wenn dieser Befehl ausgeführt wird, wird der Vision Guide-Dialog angezeigt.

Lesen Sie die Vision Guide-Handbücher für Details.

5.8.14 Befehl Conveyor Tracking (Tools-Menü)

Diese Menüauswahl ist verfügbar, wenn die Option Conveyor Tracking aktiviert ist. Es wird ein Dialog geöffnet, der die Förderbänder für das aktuelle Projekt anzeigt.

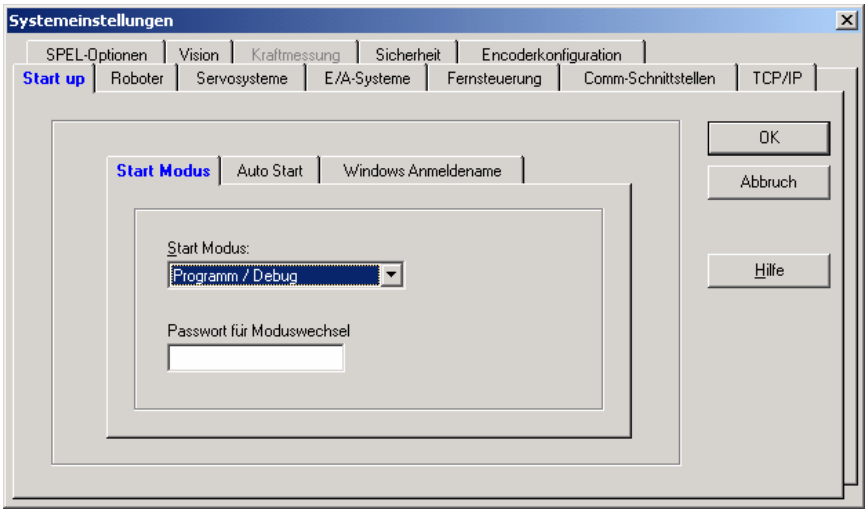
Im Kapitel *Conveyor Tracking* erhalten Sie Details hierzu.

5.9 Einstellungen-Menü

5.9.1 Befehl Systemeinstellungen (Einstellungen-Menü)

Der Befehl Systemeinstellungen öffnet einen Dialog mit verschiedenen Karteireitern. Jeder Karteireiter entspricht einer Systemkomponente.

Um den Systemeinstellungen-Dialog zu öffnen, wählen Sie Einstellungen | Systemeinstellungen



- **Start up-Karteireiter**
  Der Start up-Karteireiter erlaubt Ihnen, den Start Modus, Auto Start und den Windows Anmeldenamen zu konfigurieren. Lesen Sie das Kapitel *Betrieb* für Details hierzu.
- **Roboter-Karteireiter**
  Unter dem Roboter-Karteireiter können Sie Roboter zum aktuellen System hinzufügen oder löschen. Im Kapitel *Roboterkonfiguration* erhalten Sie Details hierzu.
- **Servosysteme-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um die Servosysteme zu konfigurieren, welche die Roboter antreiben. Im Kapitel *Servosysteme* erhalten Sie Details hierzu.
- **E/A-Systeme-Karteireiter**
  Unter dem E/A-Systeme-Karteireiter können Sie die E/A-Hardware einstellen.
- **Fernsteuerung-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um die Fernsteuerungs-E/A zu konfigurieren. Im Kapitel *Fernsteuerung* erhalten Sie Details hierzu.
- **Comm-Schnittstellen-Karteireiter**
  Der Comm-Schnittstellen-Karteireiter wird verwendet, um die RS-232 Kommunikations-Ports zu konfigurieren. Im Kapitel *RS232 Kommunikation* erhalten Sie Details hierzu.
- **TCP/IP-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter konfiguriert TCP/IP-Kommunikationen. Im Kapitel *TCP/IP Kommunikation* erhalten Sie Details hierzu.
- **SPEL-Optionen-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um SPEL Runtime-Optionen einzustellen. Im Kapitel *SPEL Optionen* erhalten Sie Details hierzu.
- **Vision-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um Vision Guide-Hardware zu konfigurieren.

- **Kraftmessung-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um die Option Kraftmessung zu konfigurieren. Im Kapitel *Kraftmessung* erhalten Sie Details hierzu.
- **Sicherheit-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um die Option Sicherheit zu konfigurieren. Im Kapitel *Sicherheitsoptionen* erhalten Sie Details hierzu.
- **Encoderkonfiguration-Karteireiter**
  Dieser Karteireiter wird verwendet, um Encoder, die für das Conveyor Tracking verwendet werden, hinzuzufügen oder zu löschen. Im Kapitel *Conveyor Tracking* erhalten Sie Details hierzu.

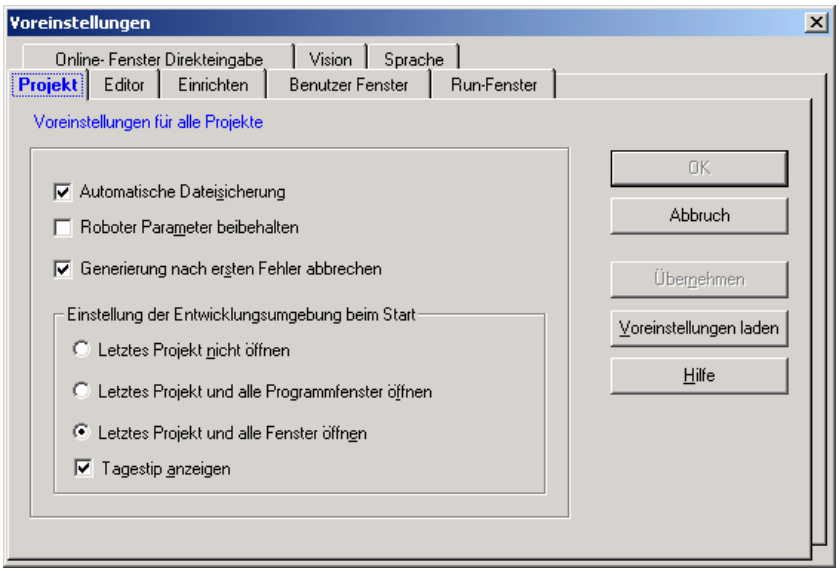
5.9.2 Befehl Voreinstellungen (Einstellungen-Menü)

Der Befehl Voreinstellungen öffnet einen Dialog, der verschiedene Karteireiter beinhaltet, die zur Konfiguration von Anwender-Voreinstellungen verwendet werden.

Um den Voreinstellungen-Dialog zu öffnen, wählen Sie Einstellungen | Voreinstellungen .

5.9.2.1 Projekt-Voreinstellungen

Unter diesem Karteireiter können Sie Ihre Voreinstellungen für alle Projekte konfigurieren.

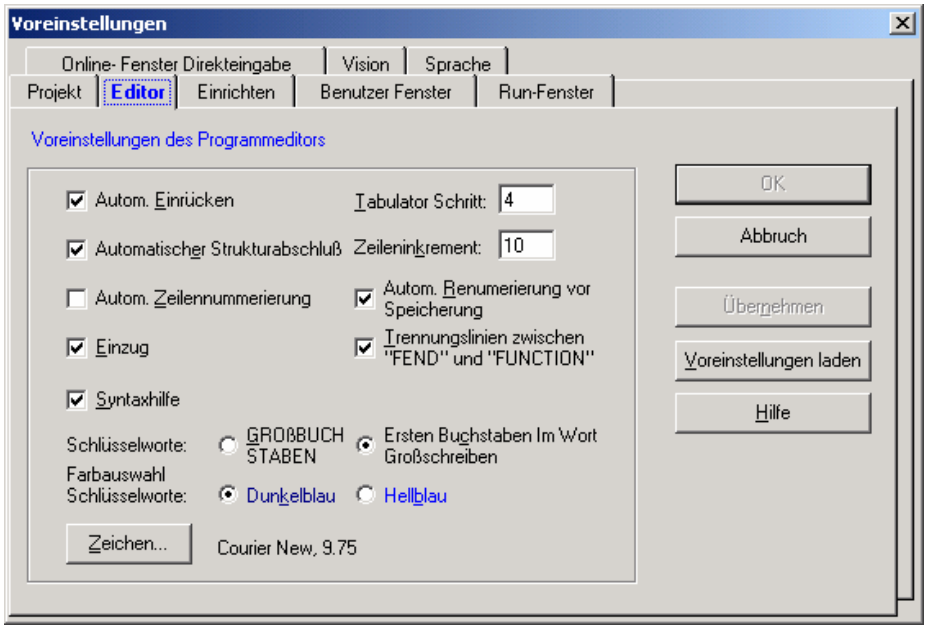


Option	Beschreibung
Automatische Dateisicherung	Das Ankreuzen dieser Box veranlasst EPSON RC+ dazu, alle offenen Dateien zu sichern, bevor ein Befehl ausgeführt wird, der erfordert, dass die Dateien gesichert werden. Wenn z.B. eine Datei gesichert werden muss, bevor ein Projekt generiert wird, wird die Datei automatisch gesichert, bevor die Generierung gestartet wird. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Roboter Parameter beibehalten	Das Ankreuzen dieser Box bewirkt die Speicherung aller Roboterparameter mit Projekten und das Senden an die Steuerung, wenn ein Projekt geöffnet und generiert wird. Die Roboterparameter beinhalten Hordr, MCordr, HomeSet, Weight, TLSet, Range, XYLim, Arch und ArmSet. Die Vorgabeeinstellung ist Aus.
Generierung nach ersten Fehler abbrechen	Stoppt die Generierung nach dem Auftreten des ersten Fehlers. Dies macht es einfacher, den ersten Fehler im Status-Fenster zu erkennen und ermöglicht Ihnen, einen Fehler nach dem anderen zu bestimmen. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Letztes Projekt nicht öffnen	Wenn dieser Radiobutton gewählt ist, wird das letzte Projekt nicht geöffnet, wenn EPSON RC+ gestartet wird.
Letztes Projekt und alle Programmfenster öffnen	Wenn dieser Radiobutton gewählt ist, wird das letzte Projekt geöffnet und jedes Programmfenster, das zuvor geöffnet war, wird geöffnet.
Letztes Projekt und alle Fenster öffnen	Wenn dieser Radiobutton gewählt ist, wird das letzte Projekt geöffnet und alle Fenster werden an ihrem vorherigen Ort wiederhergestellt. Dies ist die Vorgabeeinstellung.
Tagestip anzeigen	Wenn diese Checkbox eingeschaltet ist, wird der Tip des

Tages-Dialog angezeigt, wenn EPSON RC+ gestartet wird.

5.9.2.2 Editor-Voreinstellungen

Dieser Karteireiter lässt Sie Ihre Voreinstellungen für die Programmeditor-Fenster konfigurieren.

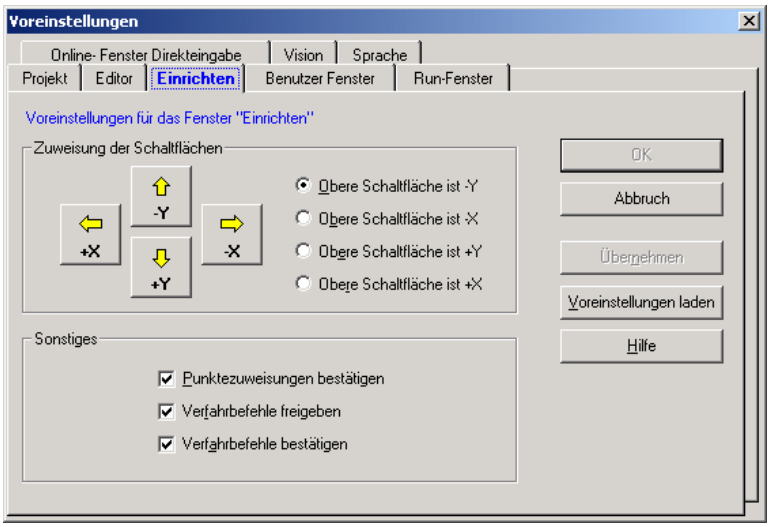


Option	Beschreibung
Autom. Einrücken	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie wollen, dass neue Zeilen der Einrückung der vorherigen Zeile folgen. Außerdem werden Zeilen nach If, Else, For, Select, Case und While Anweisungen automatisch eingerückt. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Automatischer Strukturabschluß	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass EPSON RC+ die Strukturabschluß-Anweisung für ein Schleifenkonstrukt hinzufügt. Geben Sie z.B. eine For-Anweisung ein, wird dann automatisch eine Next-Anweisung hinzugefügt. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Autom. Zeilennumerierung	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass eine Zeilennummer eingefügt wird, nachdem die Return- oder Enter-Taste gedrückt wurde. Eine Zeilennummer wird nur eingefügt, wenn die aktuelle Zeile eine Zeilennummer hat. Wenn Sie keine Zeilennummern verwenden, werden Nummern nicht automatisch eingefügt. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Autom. Renumerierung vor Speicherung	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass das Programm jedes Mal automatisch neu numeriert wird, wenn Sie es speichern. Wenn Sie keine Zeilennummern verwenden, hat diese Option keine Wirkung. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Einzug	Kreuzen Sie diese Box an, um einen Seitenrand auf der linken Seite anzuzeigen. Dieser Seitenrand wird verwendet, um Zeilen mit Haltepunkten, die Zeile des aktuellen

	Schrittes und die Zeile der aktuellen Ausführung zu kennzeichnen. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Trennungslinien zwischen „FEND“ und „FUNCTION“	Kreuzen Sie diese Box an, um eine Linie nach jeder Fend-Anweisung anzuzeigen. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Syntaxhilfe	Kreuzen Sie diese Box an, um das Syntaxhilfe-Fenster zu aktivieren. Das Syntaxhilfe-Fenster zeigt die Syntax für ein Schlüsselwort an, nachdem dieses eingegeben wurde. Die Vorgabeeinstellung ist Ein.
Tabulator Schritt	Geben Sie die Anzahl der Spalten ein, um die die TAB-Taste bewegen soll. Vorgabeeinstellung ist 4.
Zeileninkrement	Geben Sie das Zeileninkrement für die automatische Zeilennumerierung und die Renumerierung ein. Vorgabeeinstellung ist 10.
Schlüsselworte	Aktiviert, wenn automatisches Formatieren freigegeben ist. Wählen Sie GROßBUCHSTABEN oder Ersten Buchstaben im Wort Großschreiben. Voreingestellt ist Ersten Buchstaben Im Wort Großschreiben.
Farbauswahl Schlüsselworte	Aktiviert, wenn automatisches Formatieren freigegeben ist. Wählen Sie Dunkelblau oder Hellblau. Voreingestellt ist Dunkelblau.
Zeichen	Klicken Sie auf den Zeichen-Button, um den Zeichen-Dialog zu öffnen. Wählen Sie die Schriftart aus, die Sie für den Editor verwenden möchten. Das Online-Fenster verwendet ebenfalls die Editor-Schriftart. Der Name und die Schriftgröße der aktuellen Schriftart sind neben dem Zeichen-Button dargestellt.

5.9.2.3 Einrichten-Voreinstellungen

Dieser Karteireiter lässt Sie den Einrichten-Dialog einstellen.



Einstellen der Schaltflächen-Ausrichtung

Sie können die Ausrichtung der Schaltflächen und Pfeiltasten für die X- und Y-Achsen ändern, indem Sie auf einen der folgenden Radiobuttons klicken.

Obere Schaltfläche ist –Y (Standard)

Obere Schaltfläche ist -X

Obere Schaltfläche ist +Y

Obere Schaltfläche ist +X

Dies ist nützlich zum “Ausrichten” Ihres PC-Monitors am kartesischen Koordinatensystem des Roboters. Richten Sie die Buttons so aus, dass der Roboter sich in die Richtung der Pfeile bewegt.

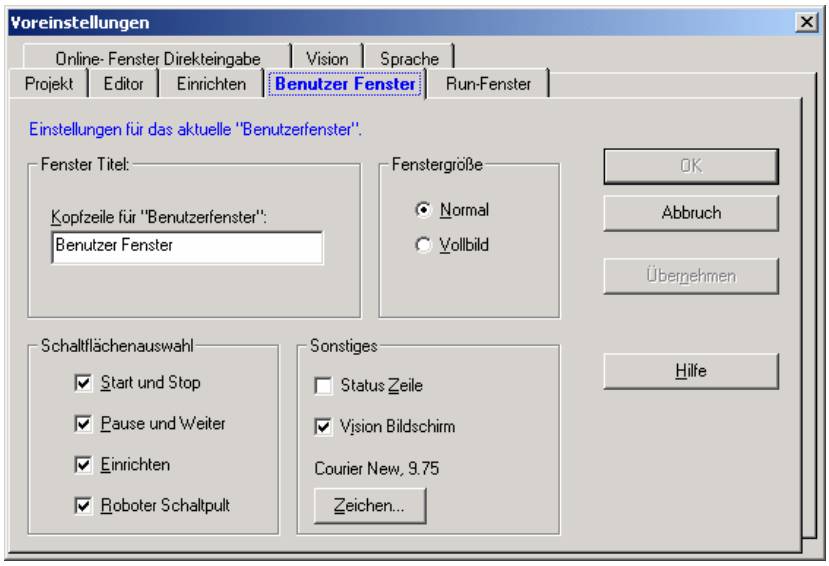
Sie können außerdem auf einen der Buttons klicken, um ihn in die obere Button-Position zu bringen, anstatt einen Radiobutton zu wählen.

Andere Verfahr-Voreinstellungen

Option	Beschreibung
Punktezuweisung bestätigen	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass jedes Mal eine Bestätigungsmeldung erscheint, wenn Sie den Teach-Button anklicken.
Verfahrbefehle freigeben	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie die Buttons **Jump**, **Go** und **JUMP über** verwenden wollen.
Verfahrbefehle bestätigen	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass jedes Mal eine Bestätigungsmeldung erscheint, wenn Sie einen Bewegungsbefehl-Buttons anklicken. **Go**, **Jump** oder **JUMP über**.

5.9.2.4 Benutzer Fenster-Voreinstellungen

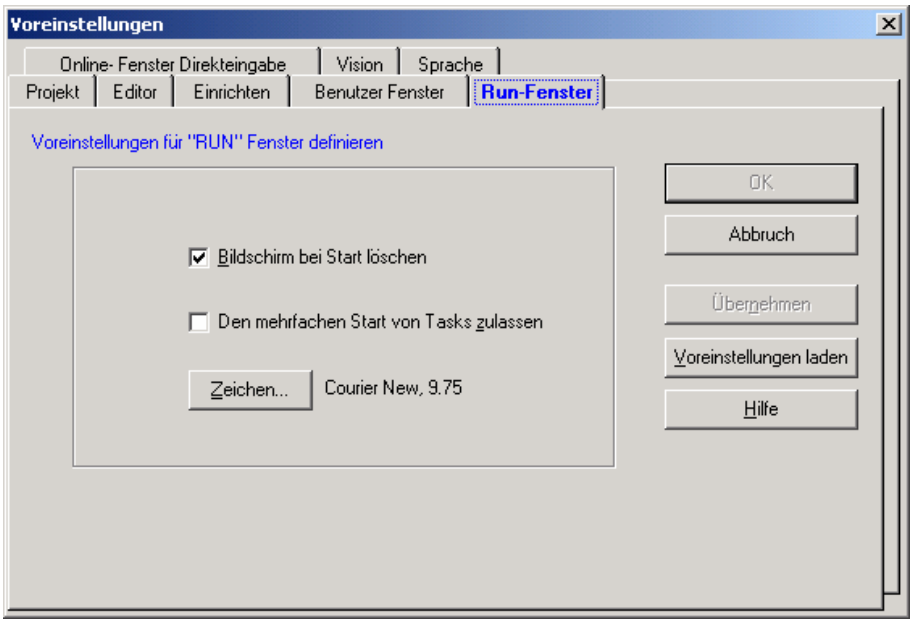
Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, das Benutzer Fenster zu konfigurieren. Die Konfiguration wird für jedes Projekt getrennt gespeichert.



Option	Beschreibung
Fenster Titel	Geben Sie den Titel ein, der oben im Benutzer Fenster erscheinen soll.
Fenstergröße	Wählen Sie Normal (normale Größe, auf dem Bildschirm zentriert) oder Vollbild (ganzer Bildschirm).
Start und Stop Buttons	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass die Start- und Stop-Buttons angezeigt werden. Diese Buttons erlauben dem Benutzer, vom Benutzer Fenster aus zu starten und zu stoppen.
Pause und Weiter Buttons	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass die Pause- und Weiter- Buttons angezeigt werden. Dies erlaubt dem Benutzer, vom Benutzer Fenster aus zu pausieren und fortzufahren.
Einrichten Button	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass der Einrichten-Button angezeigt wird. Dies erlaubt dem Benutzer, den Einrichten-Dialog vom Benutzer Fenster aus zu öffnen.
Roboter Schaltpult	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass der Roboter Schaltpult-Button angezeigt wird. Dies erlaubt dem Benutzer, den Roboter Schaltpult-Dialog vom Benutzer Fenster aus zu öffnen.
Status Zeile	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass die Statuszeile oben im Fenster angezeigt wird. Die Status Zeile zeigt Not-Aus, Sicherheitstürkreis und Datum/Zeit an..
Vision Bildschirm	Kreuzen Sie diese Box an, wenn Sie möchten, dass ein Video-Fenster zusammen mit dem Text-Fenster angezeigt wird. Diese Option ist abgeblendet, wenn Vision Guide nicht installiert und aktiviert ist.
Zeichen	Klicken Sie auf den Zeichen-Button, um den Zeichen-Dialog zu öffnen. Wählen Sie die Schriftart aus, die Sie für das Benutzer Fenster verwenden möchten. Der Name und die Schriftgröße der aktuellen Schriftart sind neben dem Zeichen-Button dargestellt.

5.9.2.5 Run-Fenster-Voreinstellungen

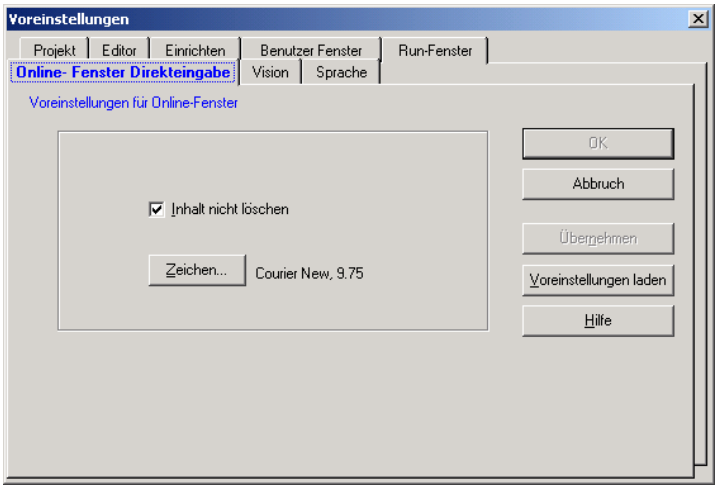
Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Voreinstellungen für das Run-Fenster zu ändern.



Option	Beschreibung
Bildschirm beim Start löschen	Das Ankreuzen dieser Option bewirkt, dass der Text aus dem Run-Fenster jedes Mal gelöscht wird, wenn der **Start**-Button angeklickt wird.
Den mehrfachen Start von Tasks zulassen	Das Ankreuzen dieser Option erlaubt Ihnen, mehr als einen Task vom Run-Fenster aus zu starten. Der Start-Button wird nach dem Starten eines Taskes nicht deaktiviert.
Zeichen	Klicken Sie auf den Zeichen-Button, um den Zeichen-Dialog zu öffnen. Wählen Sie die Schriftart aus, die Sie für das Run-Fenster verwenden möchten. Der Name und die Schriftgröße der aktuellen Schriftart sind neben dem Zeichen-Button dargestellt.

5.9.2.6 Online-Fenster-Voreinstellungen

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Voreinstellungen für das Online-Fenster zu ändern.



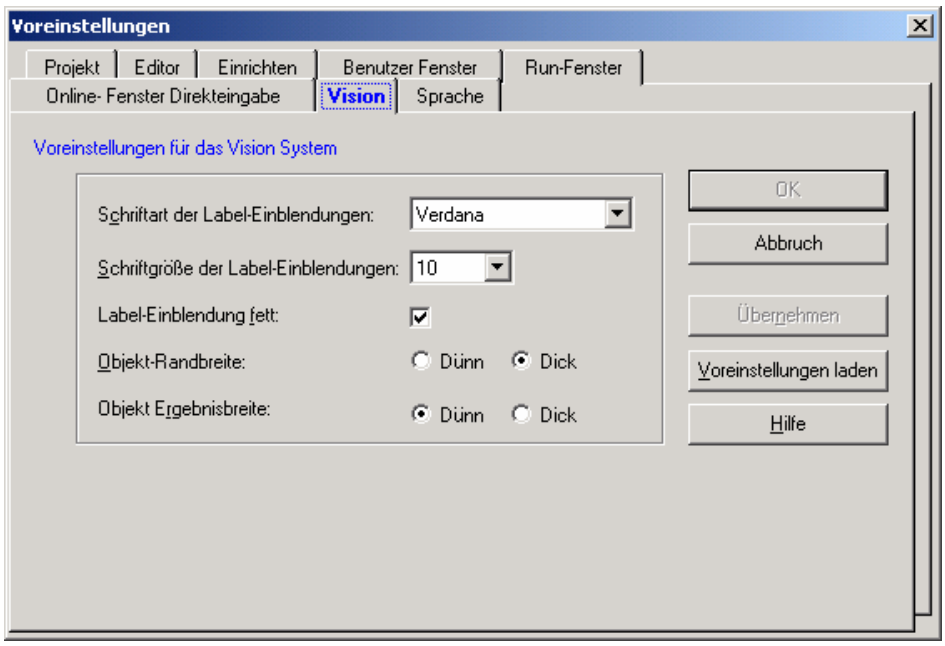
Option	Beschreibung
Inhalt nicht löschen	Das Ankreuzen dieser Option bewirkt, dass das Online-Fenster seine Inhalte zwischen den Sitzungen beibehält.
Zeichen	Klicken Sie auf den Zeichen-Button, um die Schriftart für das Online-Fenster zu ändern.

5.9.2.7 Vision-Voreinstellungen

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, die Voreinstellungen für die Vision Guide-Option zu ändern.

HINWEIS

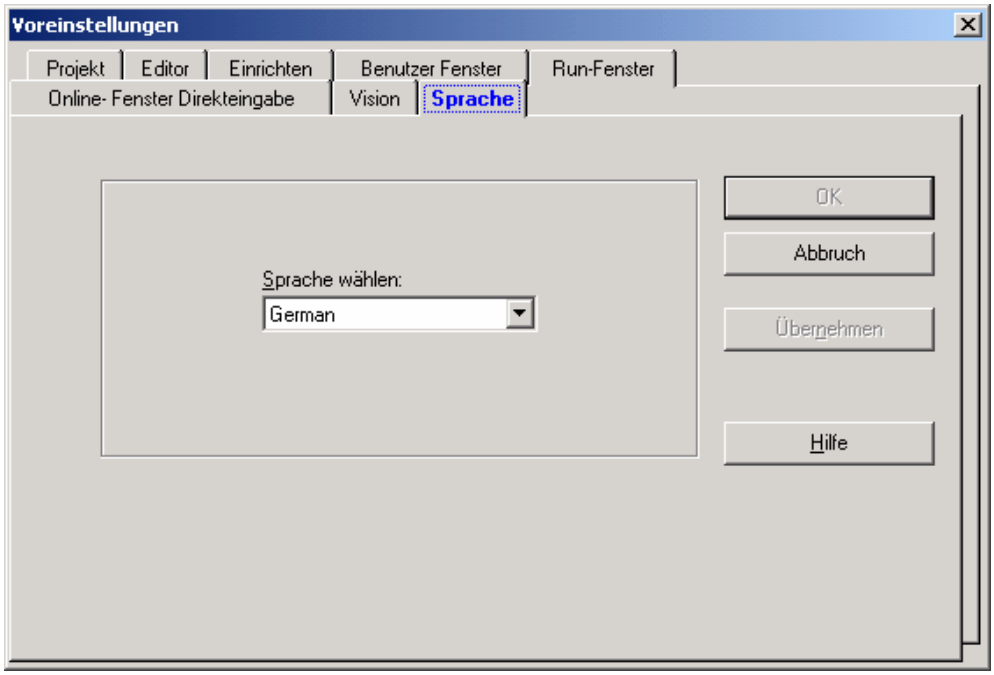
In älteren Versionen von SeikoRCS und SPEL für Windows wurden die Kameraeinstellungen in diesem Dialog eingestellt. In EPSON RC+ kann die Vision-Hardware unter Einstellungen | Systemeinstellungen | Vision-Karteireiter konfiguriert werden.



Option	Description
Schriftart der Label-Einblendungen	Wählen Sie den gewünschten Schriftarten-Namen für die Objekt-Label, der im Vision Guide-Fenster, im Run-Fenster Vision-Bildschirm, im Benutzer Fenster Vision-Fenster und in der Anzeige im Kalibrierzyklus verwendet wird. Alle Schriftarten werden als TrueType angezeigt, so dass sie auf jede Größe skaliert werden können.
Schriftgröße der Label-Einblendungen	Wählen Sie die gewünschte Schriftarten-Größe für die Objekt-Label, der im Vision Guide-Fenster, im Run-Fenster Vision-Bildschirm, im Benutzer Fenster Vision-Fenster und in der Anzeige im Kalibrierzyklus verwendet wird.
Label-Einblendung fett	Das Ankreuzen dieser Option macht die Schriftart für die Objekt-Label fett.
Objekt-Randbreite	Stellt die Linienbreite für das Objekt-Suchfenster ein.
Objekt Ergebnisbreite	Stellt die Linienbreite für die Objekt-Ergebnisgrafik ein.

5.9.2.8 Sprache-Voreinstellungen

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, die EPSON RC+ GUI-Sprache zu ändern.



Wenn EPSON RC+ auf einem Windows-System installiert ist, das eine westliche Sprache verwendet, sind Englisch und Deutsch verfügbar. Wenn EPSON RC+ auf einem Windows-System installiert ist, das eine östliche Sprache verwendet, sind Englisch und Japanisch verfügbar.

Nach Auswahl der gewünschten Sprache, müssen Sie EPSRON RC+ neu starten.

Beachten Sie, dass die Änderung der Sprache in eine andere Sprache nicht die Windows-Sprache betrifft. Einige Systemdialoge sind dann in der Windows-Sprache. Wenn Sie z.B. Deutsch für EPSON RC+ wählen, Sie aber englisches Windows verwenden, sind die Mitteilungs-Boxen und einige Datei-Navigations-Dialoge in Englisch.

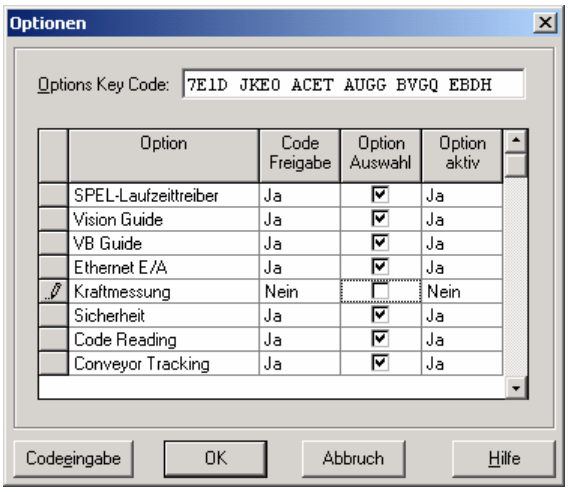
5.9.3 Befehl Optionen (Einstellungen-Menü)

Dieser Dialog ermöglicht Ihnen, Software-Optionen des aktuellen Systems anzusehen / zu aktivieren.

EPSON RC+ verwendet einen Dongle, um Optionen im System zu aktivieren.

Wenn eine Option nicht aktiviert ist, können Sie diese aktivieren, indem Sie von Ihrem Händler den entsprechenden Key Code erwerben. Wenn Sie anrufen, um den Key Code zu erwerben, müssen Sie die Seriennummer des Dongles mitteilen. Sie erhalten dann einen Code, mit dem Sie die Option aktivieren können.

Nach Erhalt des Codes, klicken Sie auf den **Codeeingabe**-Button und geben Sie den Code ein. Die Option, die Sie erworben haben, sollte nun aktiv sein.



Im Kapitel *EPSON RC+ Optionen installieren* erhalten Sie mehr Details hierzu.

5.10 Fenster-Menü

5.10.1 Befehl Kaskade (Fenster-Menü)

Verwenden Sie Kaskade, um alle zurzeit offenen Dateien in Fenstern derselben Größe übereinander gestapelt anzuzeigen.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.10.2 Befehl Horizontal teilen (Fenster-Menü)

Verwenden Sie Horizontal teilen, um alle offenen Fenster gleich groß horizontal geteilt anzuzeigen.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.10.3 Befehl Vertikal teilen (Fenster-Menü)

Verwenden Sie Vertikal teilen, um alle offenen Fenster gleich groß vertikal geteilt anzuzeigen.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.10.4 Befehl Icons anordnen (Fenster-Menü)

Ordnet die Icons aller Unterfenster an, die minimiert wurden.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.10.5 Befehl Alles schließen (Fenster-Menü)

Schließt alle Unterfenster.

Shortcuts

Symbolleiste:

5.10.6 Befehl 1, 2, 3 (Fenster-Menü)

Eine Auflistung aller zurzeit geöffneten Dokumentfenster wird am unteren Ende des Fenster-Menüs angezeigt.

Wenn Sie ein geöffnetes Fenster aus der Auflistung auswählen, machen Sie dieses Dokument aktiv. Ein Haken erscheint vor dem Dokumentnamen des zurzeit aktiven Fensters.

5.11 Hilfe-Menü

5.11.1 Befehl Inhalte (Hilfe-Menü)

Dieser Befehl öffnet das Inhaltsverzeichnis des EPSON RC+ Online-Hilfesystems.

Shortcuts

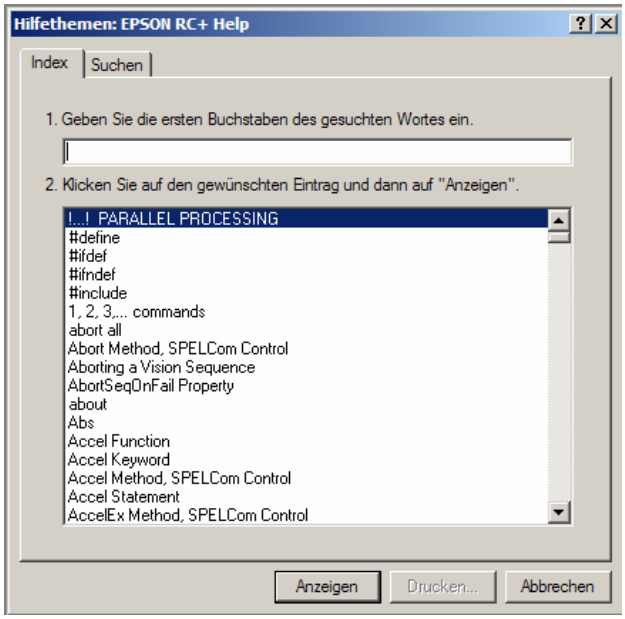
Symbolleiste:

5.11.2 Befehl Suchen (Hilfe-Menü)

Dieser Befehl öffnet den Suchdialog des Hilfesystems.

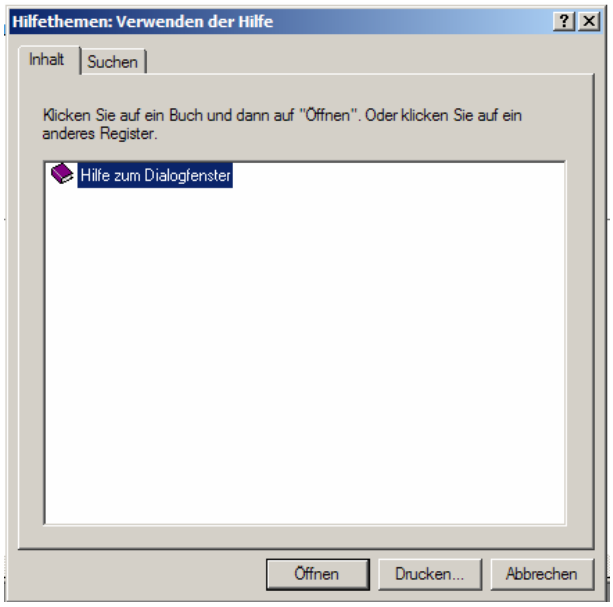
Shortcuts

Symbolleiste:



5.11.3 Befehl Hilfe benutzen (Hilfe-Menü)

Dieser Befehl gibt Anweisungen zur Verwendung des Windows-Hilfesystems.



5.11.4 Befehl Info (Hilfe-Menü)

Der Befehl Info öffnet eine Dialogbox, welche die aktuelle Version der EPSON RC+ Software zusammen mit Copyright- und Lizenz-Informationen anzeigt. Wenn Sie den Technischen Support für EPSON RC+ anrufen, sollten Sie die Version, die Sie verwenden, aus diesem Dialog angeben.

6. Die Sprache SPEL+

Dieses Kapitel beinhaltet Informationen über die Sprache SPEL+.

Inhalte

- Übersicht
- Programmstruktur
- Befehle und Anweisungen
- Funktions- und Variablennamen
- Datentypen
- Arbeiten mit Variablen
- Arbeiten mit Zeichenketten
- Arbeiten mit Dateien
- Label
- Kommentare
- Fehlerbehandlung
- Multi-Tasking
- Verkettung
- Roboter-Bewegungsbefehle
- Eingangs- und Ausgangssteuerung
- Arbeiten mit Roboterpunkten
- Verwendung von Traps
- Not-Aus-Behandlung
- Wartungsbefehle
- Vordefinierte Konstanten

6.1 Übersicht

SPEL+ ist eine BASIC-ähnliche Programmiersprache, die unter Microsoft Windows NT läuft. Sie unterstützt Multi-Tasking, Bewegungssteuerung, E/A-Steuerung, Bildverarbeitung und Kraftmessung.

Programme werden in ASCII-Text geschrieben und dann in ausführbare Objektdateien in der Robotersteuerung kompiliert.

Verschiedene Sprachanweisungen können außerdem im Direktmodus vom Online-Fenster aus ausgeführt werden.

6.2 Programmstruktur

6.2.1 Was ist ein SPEL+ Programm?

Ein SPEL+ Programm ist eine Textdatei, die eine oder mehrere Funktions-Definitionen enthält. Jede Programmdatei hat eine .PRG-Endung und befindet sich im Projektverzeichnis des PCs.

Eine Funktionsdefinition beginnt mit der Function-Anweisung und endet mit der Fend-Anweisung. Alle Anweisungen, die von einer Funktion ausgeführt werden, müssen im Funktionsblock enthalten sein.

Die folgende Programmdatei beinhaltet zwei Funktionsdefinitionen. Die Funktion Main ruft die Funktion Func1 auf.

```
MAIN.PRG

Function Main
      Call Func1
      ...
Fend

Function Func1
      Jump pickpnt
      ...
Fend
```

6.2.2 Funktionen aufrufen

Sie können eine Anwender-Funktion oder eine DLL-Funktion aufrufen, indem Sie die Call-Anweisung verwenden. Die Funktion muss sich in irgendeiner Programmdatei in derselben Programmgruppe befinden. Um einen Rückgabewert zu erhalten, müssen Sie die Funktion als Argument in einer Anweisung verwenden. Sie können die Call-Anweisung auch weglassen, wenn Sie den Rückgabewert nicht benötigen. Wenn Call weggelassen wird, dürfen die Klammern der Argumente nicht angegeben werden.

Hier sind einige Beispiele:

```
Call MyFunc(1, 2)
MyFunc 1, 2
Print MyFunc(1, 2)

Call MyDllFunc(1, 2)
MyDllFunc 1, 2
```

6.2.3 Zeilennummern

In der EPSON RC+ Programmierumgebung können Sie wählen, ob Sie Zeilennummern in Ihrem Programm verwenden wollen, oder nicht. Wenn Sie Zeilennummern in Ihren Programmen verwenden wollen, vergewissern Sie sich, dass die erste Zeile mit einer Nummer beginnt.

Das folgende Programm beinhaltet Zeilennummern:

```
MAIN.PRG
0010 Function Main
0020  Call func1
0030  ...
0100 Fend

0110 Function func1
0120  Jump pickpnt
0130  ...
0140 Fend
```

6.3 Befehle und Anweisungen

Befehle und Anweisungen bestehen aus einer SPEL+-Anweisung, gefolgt von den Parametern für diese Anweisung.

Ein Befehl wird unverzüglich ausgeführt. Sie können Befehle vom Online-Fenster aus oder von der Makros Dialogbox ausführen.

Anweisungen können nur in Programmen verwendet werden.

Anweisungen können mehr als eine SPEL+-Anweisung enthalten, indem zur Trennung der Anweisungen ein Semikolon (;) verwendet wird.

Die maximale Länge einer Anweisung beträgt 200 Zeichen. Das schließt die Zeilennummer ein.

6.4 Funktions- und Variablennamen

Funktions- und Variablennamen können bis zu 24 alphanumerische Zeichen und das Unterstrich-Zeichen beinhalten. Zeichen können Groß- oder Kleinbuchstaben sein.

Die folgenden Namen sind gültig:

```
Function main
Real real_var
Integer IntVar
```

Funktions- und Variablennamen **dürfen nicht** mit einer numerischen Stelle oder einem Unterstrich beginnen.

Zeichenketten-Variablen müssen ein zusätzliches Dollarzeichen ('$')-Suffix beinhalten, wie im Beispiel unten dargestellt:

```
Function Test
  String modname$
  Print "Enter model name:"
  Line Input modname$
  Print "model is ", modname$
Fend
```

6.5 Datentypen

Sie können verschiedene Datentypen in Ihrem Programm deklarieren. Alle Variablen müssen deklariert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Datentypen für die Sprache SPEL+.

Datentyp	Größe	Bereich
Boolean	1 Byte	WAHR oder FALSCH
Byte	1 Byte	-128 bis +127
Double	8 Bytes	-1.79E+308 bis 1.79E+308
Integer	2 Bytes	-32768 bis +32767
Long	4 Bytes	-2147483648 bis +2147483647
Real	4 Bytes	-3.40E+38 bis 3.40E+38
String	max. 255 Bytes	Alle ASCII-Zeichen

6.6 Operatoren

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Operatoren für die Sprache SPEL+.

Schlüsselwort oder Symbol	Beschreibung
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
**	Potenzierung
>	Größer als
<	Kleiner als
<>	Ungleich
And	Führt eine logische und Bit-weise UND-Operation durch.
Mod	Gibt den Rest einer ganzzahligen Division zweier Zahlen zurück.
Not	Führt eine logische oder Bit-weise Negation der Operanden durch.
Or	Führt die bitweise Or-Operation (Oder-Verknüpfung) zwischen den Werten der Operanden aus.
Xor	Führt die bitweise Xor-Operation (EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung) zwischen den Werten der Operanden aus.

6.7 Arbeiten mit Variablen

6.7.1 Gültigkeitsbereiche von Variablen

Es gibt drei verschiedene Gültigkeitsbereiche für Variablen in SPEL+.

- Local
- Modul
- Global

6.7.2 Lokale Variablen

Lokale Variablen sind für alle Anweisungen in derselben Funktion verfügbar. Funktionen, die lokale Variablennamen verwenden, beziehen sich nicht auf dieselben lokalen Variablen in anderen Funktionen. Sie werden lokal genannt, weil Sie nur innerhalb einer Funktion verwendet werden.

Um lokale Variablen in einer Funktion zu deklarieren, verwenden Sie eine der Deklarations-Anweisungen am Anfang der Funktion nach der Function-Anweisung:

Boolean, Byte, Integer, Long, Real, Double, String

Zum Beispiel deklariert die folgenden Funktion verschiedene lokale Variablen:

```
Function test

 Integer intVar1, intVar2
 Real realVar
 String dataStr$
 Integer array(10)

Fend
```

6.7.3 Modulvariablen

Modulvariablen sind für alle Funktionen in derselben Programmdatei verfügbar.

Um Modulvariablen in einem Programm zu deklarieren, verwenden Sie eine der Deklarations-Anweisungen am Anfang des Programms vor beliebigen Function-Anweisungen:

Boolean, Byte, Integer, Long, Real, Double, String

Ein Weg, um kenntlich zu machen, dass eine Variable eine Modulvariable ist, ist dem Namen ein "m_" voranzustellen. Dies wird im Beispiel unten gezeigt.

Zum Beispiel deklariert die folgenden Funktion verschiedene Modulvariablen:

```
' Modulvariablen, verwendet von allen Funktionen in dieser Datei
Integer m_IntVar1, m_IntVar2
Real m_RealVar
String m_DataStr$
Integer m_Array(10)

Function main
  m_IntVar1 = 25
  Call test
Fend

Function test
  Print m_IntVar1
Fend
```

6.7.4 Globale Variablen

Globale Variablen können unter allen Funktionen in einem Projekt geteilt werden. Die Global-Anweisung wird verwendet, um eine globale Variable zu definieren.

Ein Weg, um kenntlich zu machen, dass Variablen global sind, ist dem Namen ein "g_" voranzustellen. Dies wird im Beispiel unten gezeigt.

Group: MAINGRP

Program: MAIN.PRG

```
Global Integer g_TotalCycles

Function main

  Call LoadPart
  ...
  ...
Fend
```

Group: MAINGRP

Program: LOADPART.PRG

```
Function LoadPart

  Jump pick
  On gripper
  Wait .1
  Jump place
  Off gripper
  Wait .1
  g_TotalCycles = g_TotalCycles + 1
Fend
```

Für weitere Informationen, siehe Datentypen.

6.7.5 Globale Preserve-Variablen

Sie können die Werte globaler Variablen erhalten, indem Sie den optionalen Preserve-Parameter verwenden, wenn Sie globale Variablen deklarieren.

Preserve-Variablen werden auf der Festplatte im aktuellen Projektverzeichnis gespeichert. Jede erhaltene Variable hat ihre eigene Datei. Wann immer einer Preserve-Variable ein Wert zugeordnet wird, wird der neue Wert in diese Datei gespeichert. Die Systemverwaltungszeit für das Zuweisen einer Preserve-Variable beträgt ungefähr 1 - 2 Millisekunden. Wenn die Variable eine Feldvariable ist, wird nur das geänderte Element mittels Direktzugriff aktualisiert.

Preserve-Variablen werden während des Projekt-Öffnens oder nach der Projektgenerierung wiederhergestellt.

Wenn der Datentyp einer Preserve-Variable oder die Anzahl der Dimensionen geändert wird, wird die Variable gelöscht (Werte werden gelöscht).

Um eine Preserve-Variable zu löschen, verwenden Sie die Erase-Anweisung.

6.7.6 Feldvariablen

Sie können lokale, Modul- und globale Feldvariablen mit bis zu 3 Dimensionen für alle Datentypen deklarieren.

Um eine Feldvariable zu deklarieren, verwenden Sie diese Syntax:

dataType *name* **(** *dimension1* [, *dimension2* [, *dimension3*]] **)**

SPEL$^+$ Feldvariablen sind nullbasiert. Das erste Element hat die Nummer Null.

Dimensionen liegen im Bereich zwischen 0 und 32767.

Beispiele für die Feldvariablen-Deklaration

```
' Globale Zeichenketten-Feldvariable
Global String gData$(10)

Function main
    ' Feldvariablen lokal zu dieser Funktion
    Integer intArray(10)
    Real coords(20, 10)
```

Verwenden Sie Redim, um die Dimensionen einer Feldvariable während der Laufzeit zu ändern.

```
Integer a(10)

Redim a(20)
```

Um bei der Verwendung von Redim die Werte der Variablen zu erhalten, müssen Sie das optionale Preserve Argument hinzufügen.

```
Integer a(10)

Redim Preserve a(20)
```

Verwenden Sie UBound, um die Obergrenze einer Feldvariablen-Dimension zu erhalten.

```
Integer i, a(10)

For i = 1 to UBound(a)
    a(i) = i
Next i
```

Sie können auch eine gesamte Feldvariable einer anderen zuordnen, solange Datentyp und Dimensionen dieselben sind.

```
Integer a(10), b(10)

b = a
```

6.7.7 Anfangswerte

Alle Variablen sind initialisiert, wenn Sie zum ersten Mal verwendet werden, mit Ausnahme der globalen Preserve Variablen. Zeichenketten werden auf leer gesetzt, und alle anderen Variablen werden auf Null gesetzt.

6.7.8 Variablen löschen

Verwenden Sie Erase, um alle Elemente einer Feldvariable während der Laufzeit zu löschen. Sie können auch alle Variablen löschen, indem Sie Erase All verwenden. Dies ist nach der Ausführung von Chain oder Restart nützlich. Sie können Erase außerdem verwenden, um globale Preserve Variablen zu löschen.

6.8 Arbeiten mit Zeichenketten

Eine Zeichenkette in SPEL$^+$ ist ein Satz von ASCII-Zeichen mit einer maximalen Länge von 255.

Sie müssen Zeichenketten in Ihren Programmen mit der String-Anweisung deklarieren.

Alle String-Variablen-Namen müssen mit einem Dollarzeichen ($)-Suffix enden.

Sie können Zeichenketten-Feldvariablen mit bis zu drei Dimensionen deklarieren.

Die folgende Tabelle zeigt die Zeichenketten-Befehle, die unter SPEL$^+$ zur Verfügung stehen.

Schlüsselwort	Beschreibung
Asc	Gibt den dezimalen ASCII–Code des ersten Zeichens in einer Zeichenkette zurück.
Chr$	Konvertiert einen ASCII-Wert in eine Ein-Zeichen-Zeichenkette.
FmtStr	Formatiert einen numerischen oder einen Datum/Zeit-Ausdruck.
Hex$	Gibt eine Zeichenkette zurück, die den hexadezimalen Wert einer Zahl beinhaltet.
InStr	Gibt die Position einer Teilkette innerhalb einer Zeichenkette zurück.
LCase$	Gibt die angegebene Zeichenkette in Kleinbuchstaben zurück.
Left$	Gibt eine Teilkette zurück, beginnend mit dem ersten Zeichen einer Zeichenkette.
Len	Gibt die Länge (Anzahl der Zeichen) einer Zeichenkette zurück.
LTrim$	Gibt die angegebene Zeichenkette zurück, wobei die Leerzeichen links von der Zeichenkette gelöscht wurden.
Mid$	Gibt eine Teilkette einer Zeichenkette aus.
ParseStr	Zerlegt eine Zeichenkette in ein Feld von Textelementen.
Right$	Gibt eine Teilkette vom Ende einer Zeichenkette zurück.
RTrim$	Gibt die angegebene Zeichenkette zurück, wobei die Leerzeichen rechts von der Zeichenkette gelöscht wurden.
Space$	Gibt eine Zeichenkette zurück, welche die angegebene Anzahl von Leerzeichen (ASCII 32) enthält.
Str$	Konvertiert eine Zahl in eine Zeichenkette.
String	Deklariert eine Zeichenkettenvariable in einem Programm.
UCase$	Gibt die angegebene Zeichenkette in Großbuchstaben zurück.
Val	Konvertiert eine Zeichenkette in eine Zahl.

6.9 Arbeiten mit Dateien

SPEL+ verfügt über verschiedene Befehle zur Dateibehandlung.

Schlüsselwort	Beschreibung
AOpen	Öffnet eine Datei zum Anfügen von Daten.
Close	Schließt eine Datei.
FileExists	Überprüft die Existenz einer Datei.
FolderExists	Überprüft die Existenz eines Ordners.
Input	Liest eine oder mehrere Tastatureingaben in Variablen ein.
Kill	Löscht eine Datei.
Line Input	Liest eine Zeile Eingangsdaten und ordnet die Daten einer Zeichenkettenvariablen zu.
Read	Liest Zeichen aus einer Datei oder Kommunikationsschnittstelle.
ROpen	Öffnet eine Datei zum Lesen.
Seek	Setzt den aktuellen Dateizeiger.
WOpen	Öffnet eine Datei zum Schreiben.
Write	Gibt eine Variable an der aktuellen Dateizeigerposition aus, ohne ein Endezeichen am Zeilenende anzuhängen.

Bevor Sie eine Datei verwenden, müssen Sie diese mit einem der drei Öffnen-Befehle öffnen: AOpen, ROpen, oder WOpen. Sie bestimmen eine Dateinummer in der Open-Anweisung. Die Dateinummer muss im Bereich von 30 bis 63 sein.

Hier ist ein Beispiel zum Speichern und Lesen einer Textdatei.

```
Function SaveData(ByRef data$() As String)
 Integer fNum, i

  fNum = 30
  WOpen "c:\mydata\data.txt" As #fNum
 ' Speichern des Zählerstandes
  Print #fNum, UBound(data$)
  For i = 0 To UBound(data$)
    Print #fNum, data$(i)
  Next i
  Close #fNum
Fend


Function LoadData(ByRef data$() As String)
  Integer fNum, i

  fNum = 30
  ROpen "c:\mydata\data.txt" As #fNum
  Input #fNum, i
  Redim data$(i)
  For i = 0 To UBound(data$)
    Input #fNum, data$(i)
  Next i
  Close #fNum
Fend
```

6.10 Mehrfachanweisungen

Eine Programmzeile kann verschiedene Anweisungen enthalten, die durch Semikola getrennt sind. Die Gesamtlänge einer Mehrfachanweisungs-Programmzeile kann 200 Zeichen nicht überschreiten.

Zum Beispiel:

```
Function Test
  Pass P1; Pass P2; Go P3   ' Mehrfachanweisung
Fend
```

Auch wenn Mehrfachanweisungen unterstützt werden (hauptsächlich für die Kompatibilität), wird empfohlen, Mehrfachanweisungen nicht zu verwenden. Mehrfachanweisungen können bewirken, dass Ihr Code schwerer zu lesen und schwerer zu debuggen ist.

6.11 Label

Ein Programm-Label ist ein alphanumerischer Name, gefolgt von einem Doppelpunkt (":"), der eine Stelle in einem Programm für eine GoTo oder GoSub Anweisung markiert. Der Name darf bis zu 32 Zeichen lang sein und kann alphanumerische Zeichen und das Unterstrich ("_")-Zeichen enthalten, wenn es nicht das erste Zeichen im Namen ist. Sie können keine SPEL$^+$-Schlüsselworte als Namen (Label) verwenden.

Zum Beispiel:

```
Function Main
 Do
    Jump P1
    Jump P2
    If Sw(1) Then GoTo MainAbort
  Loop

MainAbort:   ' Dies ist ein Programm-Label.
  Print "Program aborted"
Fend
```

6.12 Kommentare

Verwenden Sie Kommentare, um Ihren Programmen Anmerkungen hinzuzufügen. Ein Kommentar beginnt mit einem Apostroph-Zeichen (').

Beispiele von Kommentaren

```
Function Main
    ' ****** Main Demo Programm ******
    Xqt conveyor     ' Startet den Task für das Förderband
    Do
        Print "Press ENTER to run demo cycle"
        Print "Press STRG+C to quit"
        Input dumy
        Call demo   ' Führt die Demo-Funktion aus
    Loop            ' Kehrt zum Beginn der Hauptschleife zurück
```

6.13 Fehlerbehandlung

Wenn ein Fehler in einer SPEL+-Funktion auftritt, können Sie die Ausführung veranlassen, in eine Fehlerbehandlungsroutine zu verzweigen. Diese Routine muss innerhalb einer Funktion sein.

Die Tabelle unten zeigt die Programmbefehle, die für die Fehlerbehandlung verwendet werden.

Anweisung	Zweck
OnErr	Verwenden Sie die OnErr-Anweisung, um den Ort der Fehlerbehandlungsroutine zu definieren.
EClr	Verwenden Sie die EClr-Anweisung, um den aktuellen Fehlerstatus zu löschen. Diese Anweisung wird normalerweise in der Fehlerbehandlungsroutine verwendet.
Err	Verwenden Sie Err, um die Nummer für den aktuellen Fehlerstatus auszugeben. Verwenden Sie diese Anweisung in der Fehlerbehandlungsroutine, um festzustellen, welcher Fehler aufgetreten ist.
Error	Generiert einen eigendefinierten Fehler, welcher von einer Fehlerbehandlungsroutine aufgefangen werden kann.
Era	Verwenden Sie Era, um die Achsennummer auszugeben, an welcher der Fehler aufgetreten ist. Diese Anweisung wird normalerweise in der Fehlerbehandlungsroutine verwendet.
Erl	Verwenden Sie Erl, um die Zeilennummer auszugeben, in welcher der Fehler aufgetreten ist. Diese Anweisung wird normalerweise in der Fehlerbehandlungsroutine verwendet.
Ert	Verwenden Sie Ert, um die Tasknummer auszugeben, in welcher der Fehler aufgetreten ist. Diese Anweisung wird normalerweise in der Fehlerbehandlungsroutine verwendet.
ErrMsg$	Verwenden Sie ErrMsg$, um die Fehlermeldung auszugeben, die zu einer bestimmten Fehlernummer gehört.

Eigendefinierte Fehler

Sie können Ihre eigenen Fehlermeldungen mit dem Eigene Fehlermeldungen-Editor definieren, der unter dem Tools-Menü zur Verfügung steht. Lesen Sie den Abschnitt über den Eigene Fehlermeldungen-Editor im Kapitel *EPSON RC+ GUI* für Details.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt eine einfache Fehlerbehandlungsroutine. Wenn ein Fehler auftritt, geht die Programmausführung zum ErrHandler-Label, wo die Fehlerbehandlung startet. Die Fehlernummer wird angezeigt und der Bediener wird gefragt, ob er fortfahren will, oder nicht. Wenn der Bediener “N” eingibt, führt das Programm die Restart-Anweisung aus, um das Programm vom Anfang zu starten.

```
Function Main
   String cont$
   Integer i
   OnErr Goto Errhandler
   For i = 1 To 10
      Jump P(i)
   Next i
   Exit Function

' *** Error handler ***
Errhandler:
   enum = Err
   EClr
   Print "Error #", enum, " occurred"
   Print "Continue (Y or N)?"
   Line Input cont$
   Select cont$
      Case "y", "Y"
         EResume Next
      Default
         Restart
   Send
Fend
```

6.14 Multi-Tasking

Für einige Anwendungen wollen Sie möglicherweise noch andere Geräte außer dem Roboter steuern, wie beispielsweise Förderbänder, Bestückungseinheiten usw. Durch die Verwendung von Multi-Tasking könnten Sie diese Geräte mit Ihren eigenen Tasks steuern.

SPEL$^+$ unterstützt bis zu 32 gleichzeitig laufende Tasks. Ein Task ist dasselbe wie eine Funktion in SPEL$^+$. Wenn Programmgruppen aktiviert sind, müssen alle Funktionen (Tasks), die zur selben Zeit verwendet werden, in derselben Gruppe enthalten sein.

Verwenden Sie die Xqt-Anweisung, um eine andere Funktion (Task) von innerhalb einer Funktion zu starten. Sie können optional eine Tasknummer zwischen 2 und 32 in der **Xqt**-Anweisung angeben. Sie können weiterhin optional bestimmen, ob ein Task durch eine Pause-Anweisung oder ein Signal angehalten wird oder nicht, indem Sie den **NoPause**-Parameter hinzufügen.

Die Tabelle unten zeigt die Programmbefehle, die für das Multi-Tasking verwendet werden.

Anweisung	Zweck
Xqt	Startet eine Funktion als einen Task.
Halt	Unterbricht vorübergehend die Ausführung eines Tasks.
Resume	Setzt einen Task fort, der angehalten wurde.
Quit	Stoppt einen Task.
Signal	Sendet ein Signal an einen oder mehrere Tasks, die WaitSig ausführen.
WaitSig	Wartet auf ein Signal von einem anderen Task.
Pause	Pausiert alle Tasks, die für Pausieren konfiguriert sind.
Cont	Setzt alle Tasks fort, die sich im Pause-Status befinden.

Ein Beispiel zum Starten eines anderen Tasks ist, ein Förderband-System für die Roboter-Arbeitszelle laufen zu lassen.

Programmgruppe: MAINGRP

Programm MAINTASK.PRG

```
Function Main

 Xqt Conveyor            ' Startet den Förderband-Task

 Do
    ...
    ...
  Loop
Fend
```

Programm CONVTASK.PRG

```
Function Conveyor
   Do
      Select TRUE
         Case Sw(10) = On
            Off convStrg
         Case Sw(11) = On
            On convStrg
      Send
   Loop
Fend
```

6.15 Verkettung

Verwenden Sie die Chain-Anweisung in Ihren Programmen, um eine andere Programmgruppe im Projekt zu starten. Wenn die **Chain**-Anweisung ausgeführt wird, lädt diese die Punkte für das Programm, das angehängt wird, und startet dann das Hauptprogramm der Gruppe.

Um die Chain-Anweisung zu nutzen, müssen die Programmgruppen aktiviert werden. Sie können die Programmgruppen über den Befehl Editieren im Projektmenü aktivieren.

Hier ist ein einfaches Beispiel, das die Chain-Anweisung verwendet.

Programmgruppe: MAINGRP

Programmname: MAIN.PRG

```
Function Main

mainLoop:
      Print "Main Menu"
      Print "1) Run widget 1"
      Print "2) Run widget 2"
      Print "3) Quit
      Input choice
      Select choice
            Case 1
                  Chain "widget1"
            Case 2
                  Chain "widget2"
            Case 3
                  End
            Default
                  GoTo mainLoop
      Send
Fend
```

Programmgruppe: WIDGET1

Programmname: WID1.PRG

```
Function Widget1
      Print "Executing widget 1"
      Chain "MAINGRP"         ' Startet die Hauptgruppe wieder
Fend
```

Programmgruppe: WIDGET2

Programmname: WID2.PRG

```
Function Widget2
      Print "Executing widget 2"
      Chain "MAINGRP"         ' Startet die Hauptgruppe wieder
Fend
```

6.16 Verwendung mehrerer Roboter

Sie können mehr als einen Roboter im selben Projekt steuern. Verwenden Sie die Robot-Anweisung, um den aktuellen Roboter für den aktuellen Task umzuschalten. Für die meisten Anwendungen sollten Sie einen gesonderten Task für jeden Roboter verwenden.

Jeder Roboter hat seinen eigenen Satz von Punktedateien. Sie können konfigurieren, welche Punktedateien im Projekt-Editor verwendet werden. Die Standard-Punktedatei, die Sie für jeden Roboter konfigurieren, wird automatisch in den Speicher eingelesen.

Hier ist ein Beispiel, in welchem zwei Roboter gleichzeitig laufen, jeder mit seinem eigenen Task.

```
Function main
  Xqt Robot1
  Xqt Robot2
Fend

Function Robot1
  Robot 1
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper1
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper1
    Wait .1
  Loop
Fend

Function Robot2
  Robot 2
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper2
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper2
    Wait .1
  Loop
Fend
```

Hier ist ein anderes Beispiel, in welchem zwei Roboter gleichzeitig laufen. Sie verwenden dieselbe Funktion für jeden Task. Beachten Sie, dass die Xqt-Anweisungen die Roboternummern übergeben und die RobotTask-Funktion die Robot-Anweisung entsprechend dem robotNum-Parameter ausführt.

```
Function main
  Xqt RobotTask(1)
  Xqt RobotTask(2)
Fend

Function RobotTask(robotNum As Integer)
  Integer gripper

  If robotNum = 1 Then
    gripper = 10
  Else
    gripper = 11
  EndIf

  Robot robotNum
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper
    Wait .1
  Loop
Fend
```

6.17 Roboter-Bewegungsbefehle

SPEL+ umfasst mehrere Befehle, mit Hilfe derer der Roboter aus Ihren Programmen gesteuert werden kann.

6.17.1 Den Roboter in Grundstellung fahren

Diese Informationen beziehen sich ausschließlich auf Inkrementalcodierungsroboter: Nachdem das Steuergerät des Roboters eingeschaltet wurde, muss der Roboter in Grundstellung gefahren werden. Benutzen Sie zu diesem Zweck den MCal-Befehl. Sie können die Reihenfolge, in welcher die RoboterAchse ihre Grundstellung anfahren mittels des MCordr-Befehls selbst einstellen. Der MCal-Befehl muss nach Einschalten der Steuerung nur einmal verwendet werden.

Der Home-Befehl fährt den Roboter in eine benutzerdefinierte Parkposition. Dieser Befehl funktioniert für alle Roboter. Er wird hauptsächlich für Absolutcodierungsroboter verwendet, die im Normalfall nicht mechanisch in ihre Grundstellung gebracht werden müssen. Verwenden Sie den HomeSet-Befehl zum Einstellen der Grundstellung und den Hordr-Befehl, um die Reihenfolge einzustellen, in der die Grundstellung angefahren wird.

6.17.2 Point-to-Point Bewegung

Point-to-Point (PTP) –Befehle bewegen den Roboter von seiner derzeitigen Position an einen bestimmten Punkt. Diese Bewegung muss nicht geradlinig erfolgen.

Verwenden Sie den Speed-Befehl, um die Geschwindigkeit für PTP-Befehle einzustellen. Beschleunigung und Verzögerung werden mit dem Accel-Befehl eingestellt.

Befehl	Beschreibung
Go	Direkte Bewegung zu einem Punkt mittels einer PTP-Bewegung.
Jump	Zu einem Punkt springen. Zuerst Bewegung zur derzeitigen LimZ-Einstellung, dann über den Zielpunkt und anschließend auf den Punkt selbst. Die Einstellungen der Arch-Tabelle bestimmen das Jump-Profil.
Pass	Bewegung in die Nähe eines Punktes.
TGo	Direkte Bewegung zu einem Punkt in einem Werkzeugkoordinatensystem.

6.17.3 Geradlinige Bewegung

Befehle für geradlinige Bewegungsabläufe bewegen den Roboter über eine *gerade Linie* von seiner derzeitigen Position zu einem bestimmten Punkt.

Um die Geschwindigkeit für geradlinige Bewegungsabläufe einzustellen, benutzen Sie den SpeedS-Befehl. Beschleunigung und Verzögerung werden mit dem AccelS-Befehl eingestellt.

Befehl	Beschreibung
Move	Bewegung zu einem bestimmten Punkt entlang einer geraden Linie.
TMove	Bewegung entlang einer geraden Linie zu einem bestimmten Punkt in einem Werkzeugkoordinatensystem.

6.17.4 Achsbewegung

Befehl	Beschreibung
JTran	Der JTran-Befehl wird genutzt, um - abhängig vom Achsentyp - ein Achse des Roboters in eine Position zu bringen, welche in Gradmaßen oder Millimetern angegeben ist. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.
PTran	Der PTran-Befehl kann genutzt werden, um ein Roboterachse in eine Encoderpulsposition zu bewegen. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.
Pulse	Der Pulse-Befehl kann genutzt werden, um alle vier Roboterachsen in Encoderpulspositionen zu bewegen. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.

6.17.5 Steuerung der Positioniergenauigkeit

Verwenden Sie den Fine-Befehl, um die Positioniergenauigkeit für das Ende eines Bewegungsbefehls einzurichten. Fine definiert für jede Achse den zulässigen Positionierungsfehler, mit dem die Vollendung beliebiger Bewegungen registriert wird. Je niedriger die Fine-Einstellungen, desto präziser ist die Endposition der Achse. Dies kann eine langsamere Bewegungsausführung zur Folge haben. Umgekehrt können große Fine-Einstellungen die Bewegungsbefehle beschleunigen, die Positionsgenauigkeit wird jedoch vermindert. Für viele Anwendungen können die Standardeinstellungen verwendet werden.

6.17.6 Kurven

Befehl	Beschreibung
Arc	Bewegt den Roboter unter Verwendung der Kreisinterpolation durch einen Punkt zu einem anderen Punkt.
Curve	Erstellt eine Datei, die eine Bahnbeschreibung enthält.
CVMove	Führt eine Bahn aus, der durch den Curve-Befehl festgelegt ist.

6.18 Arbeiten mit Roboterpunkten

Ein Roboterpunkt ist ein Satz von Koordinaten, der eine Position im Roboter-Arbeitsbereich definiert. Jeder Punkt eines Roboters, der durch SPEL$^+$ gesteuert wird, hat vier Koordinaten: X, Y, Z, und U.

Die X-, Y- und Z-Koordinaten eines Punktes sind in Millimetern angegeben.

Der Z-Koordinaten-Wert kann Null oder negativ sein.

Die U-Koordinate bestimmt die Position der Handachse in Grad.

Punkte werden unter Verwendung des Buchstabens P, gefolgt von einer Integer Zahl oder Integer Variablen oder durch ein Label, welches im Punktedatei-Editor oder im Einrichten-Dialog definiert wurde, angegeben.

6.18.1 Punkte definieren

Sie können Punkte in einer Programmanweisung, mit dem Einrichten-Tool oder im Online-Fenster definieren.

In einer Programmanweisung oder im Online-Fenster können Sie Koordinaten einem Punkt zuordnen, oder einen Punkt definieren, der sich in der aktuellen Roboterarm-Position befindet.

```
P1 = 200, 100, -25, 0 ' Ordnet Koordinaten einem Punkt zu
P10 = P*              ' Ordnet einen Punkt der aktuellen Position
zu
```

6.18.2 Punkte durch Namen angeben

Sie können Namen Punktnummern zuordnen, so dass Sie durch Namen auf Punkte in einem Programm beziehen können. Ordnen Sie Namen im Punkt-Editor (siehe Punkte editieren) oder im Einrichten-Tool zu. Namen müssen für jede Punktnummer individuell sein, wenn sie in derselben Punktedatei verwendet werden.

```
For i = 0 To 10
   Go pick
    Jump place
Next i
```

6.18.3 Punkte mit Variablen angeben

Verwenden Sie den Buchstaben P, gefolgt von einem Variablennamen in Klammern, der die Punktnummer darstellt.

```
For I = 0 To 10
    Go P(i)
Next i
```

HINWEIS

Obwohl Sie Punkte zu Testzwecken im Online-Fenster definieren können, wird empfohlen, dass alle Punkte in einem Programm oder mit dem Einrichten-Tool definiert werden. Punkte, die im Online-Fenster definiert wurden, werden aus dem Speicher gelöscht, sobald Sie ein Projekt generieren oder ein Programm laufen lassen, sofern Sie nicht den Befehl SavePoints ausgeführt haben.

6.18.4 Punkte in einem Programm verwenden

Wenn Sie Programme ausführen, wird beim Starten die Standard-Punktedatei für jeden Roboter geladen. Sie können auch in dem Programm Punkte definieren, oder diese unter Verwendung der LoadPoints-Anweisung laden.

```
Function main
    Integer i

    LoadPoints "model1.pnt"
    For i = 0 To 10
      Go pick
      Jump place
    Next i
Fend
```

6.18.5 Punkte speichern und laden

Verwenden Sie LoadPoints, um eine Punktedatei für den aktuellen Roboter zu laden. Optional können Sie den **Merge** Parameter spezifizieren, um Punkte in einer Datei mit Punkten zu kombinieren, die bereits geladen wurden. Es können nur Punktedateien vom aktuellen Roboter geladen werden.

Verwenden Sie den Befehl SavePoints, um die Punkte für den aktuellen Roboter zu speichern. Wenn die Punktedatei nicht im aktuellen Projekt existiert, wird sie automatisch erzeugt.

6.18.6 Punktattribute

Jede Punktdefinition kann eine Local-Nummer, die Orientierung, oder beides beinhalten.

Um eine Local-Nummer zu spezifizieren, fügen Sie einen Schrägstrich (/), gefolgt von der Local-Nummer, nach den Koordinaten des Punktes ein.

Um die Oreintierung zu bestimmen, fügen Sie einen Schrägstrich (/), gefolgt von L (für Linksarm-Orientierung) oder R (für Rechtsarm-Orientierung) ein.

```
P1 = 300, -125.54, -42.3, 0/1  ' /1 bedeutet, dass der Punkt im
Local 1 ist
P2 = 200, 100, -20, -45/L      ' Ausrichtung ist linksarm
P3 = 50, 0, 0, 0/2/R           ' rechtsarm in Local 2
```

Sie können die Punkt-Orientierung unter Verwendung der Anweisung POrient lesen und einstellen.

Sie können einen Punkt-Local-Wert unter Verwendung der Anweisung PLocal lesen und einstellen.

6.18.7 Punkt-Koordinaten extrahieren und einstellen

Verwenden Sie die Befehle CX, CY, CZ und CU, um die Koordinate eines Punktes zu erhalten oder einzustellen.

```
xcoord = CX(P1)
P2 = xcoord, 200, -20, 0
ycoord = CY(P*)   ' Holt die aktuelle Y-Position

CX(pick) = 25.5
CY(pick) = CY(pick) + 2.3
```

6.18.8 Änderung von Punkten

Es gibt verschiedene Methoden, einen Punkt zu verändern, ohne ihn neu zu teachen. Sie können einen oder mehrere Koordinatenwerte mit relativen Versätzen (Offsets) oder absoluten Werten ändern.

Um einen absoluten Wert für eine Koordinate zu setzen, verwenden Sie einen Doppelpunkt, gefolgt vom Buchstaben der Achse und dem Wert.

Um einer Koordinate einen relativen Versatz (Offset) hinzuzufügen, verwenden Sie einen Achsen-Buchstaben, gefolgt von dem Offset-Wert oder Offset-Ausdruck in Klammern. Wenn der Versatz negativ ist, stellen Sie dem Achsen-Buchstaben das Minus-Zeichen voran. Wenn die Klammern weggelassen werden, werden sie automatisch hinzugefügt.

`Go P1 -Z(20)`	Fährt mit einem Z-Offset von -20mm zu P1
`Go P1 :Z(-25)`	Fährt mit einer absoluten Z-Position von -25mm zu P1
`Go P1 -X(20) +Y(50) :Z(-25)`	Fährt mit relativen Offsets für X und Y und einer Absolutposition für Z zu P1

6.19 Roboter-Bewegungsbefehle

SPEL$^+$ umfasst mehrere Befehle, mit Hilfe derer der Roboter aus Ihren Programmen gesteuert werden kann.

6.19.1 Den Roboter in Grundstellung fahren

Diese Informationen beziehen sich ausschließlich auf Inkrementalcodierungsroboter: Nachdem das Steuergerät des Roboters eingeschaltet wurde, muss der Roboter in Grundstellung gefahren werden. Benutzen Sie zu diesem Zweck den MCal-Befehl. Sie können die Reihenfolge, in welcher die RoboterAchse ihre Grundstellung anfahren mittels des MCordr-Befehls selbst einstellen. Der MCal-Befehl muss nach Einschalten der Steuerung nur einmal verwendet werden.

Der Home-Befehl fährt den Roboter in eine benutzerdefinierte Parkposition. Dieser Befehl funktioniert für alle Roboter. Er wird hauptsächlich für Absolutcodierungsroboter verwendet, die im Normalfall nicht mechanisch in ihre Grundstellung gebracht werden müssen. Verwenden Sie den HomeSet-Befehl zum Einstellen der Grundstellung und den Hordr-Befehl, um die Reihenfolge einzustellen, in der die Grundstellung angefahren wird.

6.19.2 Point-to-Point Bewegung

Point-to-Point (PTP) –Befehle bewegen den Roboter von seiner derzeitigen Position an einen bestimmten Punkt. Diese Bewegung muss nicht geradlinig erfolgen.

Verwenden Sie den Speed-Befehl, um die Geschwindigkeit für PTP-Befehle einzustellen. Beschleunigung und Verzögerung werden mit dem Accel-Befehl eingestellt.

Befehl	Beschreibung
Go	Direkte Bewegung zu einem Punkt mittels einer PTP-Bewegung.
Jump	Zu einem Punkt springen. Zuerst Bewegung zur derzeitigen LimZ-Einstellung, dann über den Zielpunkt und anschließend auf den Punkt selbst. Die Einstellungen der Arch-Tabelle bestimmen das Jump-Profil.
Pass	Bewegung in die Nähe eines Punktes.
TGo	Direkte Bewegung zu einem Punkt in einem Werkzeugkoordinatensystem.

6.19.3 Geradlinige Bewegung

Befehle für geradlinige Bewegungsabläufe bewegen den Roboter über eine *gerade Linie* von seiner derzeitigen Position zu einem bestimmten Punkt.

Um die Geschwindigkeit für geradlinige Bewegungsabläufe einzustellen, benutzen Sie den SpeedS-Befehl. Beschleunigung und Verzögerung werden mit dem AccelS-Befehl eingestellt.

Befehl	Beschreibung
Move	Bewegung zu einem bestimmten Punkt entlang einer geraden Linie.
TMove	Bewegung entlang einer geraden Linie zu einem bestimmten Punkt in einem Werkzeugkoordinatensystem.

6.19.4 Achsbewegung

Befehl	Beschreibung
JTran	Der JTran-Befehl wird genutzt, um - abhängig vom Achsentyp - ein Achse des Roboters in eine Position zu bringen, welche in Gradmaßen oder Millimetern angegeben ist. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.
PTran	Der PTran-Befehl kann genutzt werden, um ein Roboterachse in eine Encoderpulsposition zu bewegen. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.
Pulse	Der Pulse-Befehl kann genutzt werden, um alle vier Roboterachsen in Encoderpulspositionen zu bewegen. Die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sind dieselben wie für PTP-Befehle.

6.19.5 Steuerung der Positioniergenauigkeit

Verwenden Sie den Fine-Befehl, um die Positioniergenauigkeit für das Ende eines Bewegungsbefehls einzurichten. Fine definiert für jede Achse den zulässigen Positionierungsfehler, mit dem die Vollendung beliebiger Bewegungen registriert wird. Je niedriger die Fine-Einstellungen, desto präziser ist die Endposition der Achse. Dies kann eine langsamere Bewegungsausführung zur Folge haben. Umgekehrt können große Fine-Einstellungen die Bewegungsbefehle beschleunigen, die Positionsgenauigkeit wird jedoch vermindert. Für viele Anwendungen können die Standardeinstellungen verwendet werden.

6.19.6 Kurven

Befehl	Beschreibung
Arc	Bewegt den Roboter unter Verwendung der Kreisinterpolation durch einen Punkt zu einem anderen Punkt.
Curve	Erstellt eine Datei, die eine Bahnbeschreibung enthält.
CVMove	Führt eine Bahn aus, der durch den Curve-Befehl festgelegt ist.

6.20 Arbeiten mit Roboterpunkten

Ein Roboterpunkt ist ein Satz von Koordinaten, der eine Position im Roboter-Arbeitsbereich definiert. Jeder Punkt eines Roboters, der durch SPEL$^+$ gesteuert wird, hat vier Koordinaten: X, Y, Z, und U.

Die X-, Y- und Z-Koordinaten eines Punktes sind in Millimetern angegeben.

Der Z-Koordinaten-Wert kann Null oder negativ sein.

Die U-Koordinate bestimmt die Position der Handachse in Grad.

Punkte werden unter Verwendung des Buchstabens P, gefolgt von einer Integer Zahl oder Integer Variablen oder durch ein Label, welches im Punktedatei-Editor oder im Einrichten-Dialog definiert wurde, angegeben.

6.20.1 Punkte definieren

Sie können Punkte in einer Programmanweisung, mit dem Einrichten-Tool oder im Online-Fenster definieren.

In einer Programmanweisung oder im Online-Fenster können Sie Koordinaten einem Punkt zuordnen, oder einen Punkt definieren, der sich in der aktuellen Roboterarm-Position befindet.

```
P1 = 200, 100, -25, 0 ' Ordnet Koordinaten einem Punkt zu
P10 = P*              ' Ordnet einen Punkt der aktuellen Position
zu
```

6.20.2 Punkte durch Namen angeben

Sie können Namen Punktnummern zuordnen, so dass Sie durch Namen auf Punkte in einem Programm beziehen können. Ordnen Sie Namen im Punkt-Editor (siehe Punkte editieren) oder im Einrichten-Tool zu. Namen müssen für jede Punktnummer individuell sein, wenn sie in derselben Punktedatei verwendet werden.

```
For i = 0 To 10
   Go pick
    Jump place
Next i
```

6.20.3 Punkte mit Variablen angeben

Verwenden Sie den Buchstaben P, gefolgt von einem Variablennamen in Klammern, der die Punktnummer darstellt.

```
For I = 0 To 10
    Go P(i)
Next i
```

HINWEIS

Obwohl Sie Punkte zu Testzwecken im Online-Fenster definieren können, wird empfohlen, dass alle Punkte in einem Programm oder mit dem Einrichten-Tool definiert werden. Punkte, die im Online-Fenster definiert wurden, werden aus dem Speicher gelöscht, sobald Sie ein Projekt generieren oder ein Programm laufen lassen, sofern Sie nicht den Befehl SavePoints ausgeführt haben.

6.20.4 Punkte in einem Programm verwenden

Wenn Sie Programme ausführen, wird beim Starten die Standard-Punktedatei für jeden Roboter geladen. Sie können auch in dem Programm Punkte definieren, oder diese unter Verwendung der LoadPoints-Anweisung laden.

```
Function main
    Integer i

    LoadPoints "model1.pnt"
    For i = 0 To 10
      Go pick
      Jump place
    Next i
Fend
```

6.20.5 Punkte speichern und laden

Verwenden Sie LoadPoints, um eine Punktedatei für den aktuellen Roboter zu laden. Optional können Sie den **Merge** Parameter spezifizieren, um Punkte in einer Datei mit Punkten zu kombinieren, die bereits geladen wurden. Es können nur Punktedateien vom aktuellen Roboter geladen werden.

Verwenden Sie den Befehl SavePoints, um die Punkte für den aktuellen Roboter zu speichern. Wenn die Punktedatei nicht im aktuellen Projekt existiert, wird sie automatisch erzeugt.

6.20.6 Punktattribute

Jede Punktdefinition kann eine Local-Nummer, die Orientierung, oder beides beinhalten.

Um eine Local-Nummer zu spezifizieren, fügen Sie einen Schrägstrich (/), gefolgt von der Local-Nummer, nach den Koordinaten des Punktes ein.

Um die Oreintierung zu bestimmen, fügen Sie einen Schrägstrich (/), gefolgt von L (für Linksarm-Orientierung) oder R (für Rechtsarm-Orientierung) ein.

```
P1 = 300, -125.54, -42.3, 0/1 ' /1 bedeutet, dass der Punkt im
Local 1 ist
P2 = 200, 100, -20, -45/L      ' Ausrichtung ist linksarm
P3 = 50, 0, 0, 0/2/R           ' rechtsarm in Local 2
```

Sie können die Punkt-Orientierung unter Verwendung der Anweisung POrient lesen und einstellen.

Sie können einen Punkt-Local-Wert unter Verwendung der Anweisung PLocal lesen und einstellen.

6.20.7 Punkt-Koordinaten extrahieren und einstellen

Verwenden Sie die Befehle CX, CY, CZ und CU, um die Koordinate eines Punktes zu erhalten oder einzustellen.

```
xcoord = CX(P1)
P2 = xcoord, 200, -20, 0
ycoord = CY(P*)   ' Holt die aktuelle Y-Position

CX(pick) = 25.5
CY(pick) = CY(pick) + 2.3
```

6.20.8 Änderung von Punkten

Es gibt verschiedene Methoden, einen Punkt zu verändern, ohne ihn neu zu teachen. Sie können einen oder mehrere Koordinatenwerte mit relativen Versätzen (Offsets) oder absoluten Werten ändern.

Um einen absoluten Wert für eine Koordinate zu setzen, verwenden Sie einen Doppelpunkt, gefolgt vom Buchstaben der Achse und dem Wert.

Um einer Koordinate einen relativen Versatz (Offset) hinzuzufügen, verwenden Sie einen Achsen-Buchstaben, gefolgt von dem Offset-Wert oder Offset-Ausdruck in Klammern. Wenn der Versatz negativ ist, stellen Sie dem Achsen-Buchstaben das Minus-Zeichen voran. Wenn die Klammern weggelassen werden, werden sie automatisch hinzugefügt.

`Go P1 -Z(20)`	Fährt mit einem Z-Offset von -20mm zu P1
`Go P1 :Z(-25)`	Fährt mit einer absoluten Z-Position von -25mm zu P1
`Go P1 -X(20) +Y(50) :Z(-25)`	Fährt mit relativen Offsets für X und Y und einer Absolutposition für Z zu P1

6.21 Eingangs- und Ausgangssteuerung

6.21.1 Hardware E/A

Es gibt 16 DC-Eingänge und 16 DC-Ausgänge an einer Standard Drive Unit. Durch den Erwerb von E/A-Boards können Sie die E/A auf bis zu 512 Eingänge und 512 Ausgänge erweitern. Außerdem können Sie Ethernet E/A hinzufügen. Lesen Sie das Kapitel *E/A Systeme* bezüglich der elektrischen Spezifikationen.

6.21.2 Merker

Es gibt 64 Bytes (512 Bits)-Merker. Merker sind besonders nützlich für die Synchronisierung von Multi-Tasking. Jeder Merker kann als Eingang oder als Ausgang verwendet werden. Merkernummern oder -label, die für Merker verwendet werden, müssen das „$“-Präfix verwenden. Zum Beispiel schaltet On $1 den Merker 1 ein. Off $cycDone schaltet den Merker aus, der im Merker Monitor mit dem Namen “cycDone” definiert wurde.

6.21.3 E/A-Befehle

Befehl	Beschreibung
On	Schaltet einen Ausgang ein. Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
Off	Schaltet einen Ausgang aus. Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
In	Liest ein Eingangs-Byte (acht Bits). Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
InW	Liest ein Eingangs-Wort (sechzehn Bits). Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
Out	Setzt ein Ausgangs-Byte (acht Bits). Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
OutW	Setzt ein Ausgangs-Wort (sechzehn Bits). Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.
Oport	Liest den Status eines Ausganges.
InBCD	Liest ein Eingangs-Byte im BCD (binär codierte Dezimalstelle)-Format.
OpBCD	Gibt ein Ausgangs-Byte im BCD-Format aus.
Sw	Liest den Status eines Hardware-Eingangs oder Merkers. Wird für Hardware E/A und Merker verwendet.

6.22 Verwendung von Traps

Traps aktivieren eine Funktion, die aufgerufen werden soll, wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt. Es gibt verschiedene Arten von Traps. Vier Traps sind eigendefiniert und werden von einer Eingangsbedingung ausgelöst. Die verbleibenden Traps sind systemdefiniert. Die folgende Tabelle beschreibt die Traps.

Trap	Beschreibung
Trap 1 - 4	Wird von einer Eingangsbedingung ausgelöst, entweder von einem Hardware-Eingang oder einem Merker. Diese Traps sind pegelgesteuert (nicht flankengesteuert), also sollten Sie warten, bis die Bedingung nicht mehr erfüllt ist, bevor Sie den Trap erneut definieren, andernfalls entsteht eine Endlosschleife. Eigendefinierte Traps können die Befehle GoTo, GoSub, oder Call verwenden.
Trap Emergency	Wird ausgelöst, wenn ein Not-Halt eintritt. Zunächst werden alle Tasks gestoppt, dann wird die Funktion aufgerufen. Die Befehle Chain oder Restart können ausgeführt werden, nachdem in der Trap-Funktion auf das Zurücksetzen des EStop (Not-Aus) gewartet wurde.
Trap Error	Wird ausgelöst, wenn ein Fehler auftritt, der nicht durch eine Fehlerbehandlungsroutine aufgefangen wurde. Zunächst werden alle Tasks gestoppt, dann wird die Funktion aufgerufen. Die Befehle Chain oder Restart können ausgeführt werden.
Trap SgOpen	Wird ausgelöst, wenn der Sicherheits-Kreis geöffnet wird. Muss in der Trap-Funktion erneut definiert werden.
Trap SgClose	Wird ausgelöst, wenn der Sicherheits-Kreis geschlossen wird. Muss in der Trap-Funktion erneut definiert werden.
Trap Pause	Wird ausgelöst, wenn das System in den Pause-Status übergeht. Muss in der Trap-Funktion erneut definiert werden.
Trap Abort	Wird ausgelöst, wenn der Befehl Abort All vom Run-Fenster ausgeführt wird, oder wenn der Befehl Stop vom Benutzer Fenster ausgeführt wird. Zunächst werden alle Tasks gestoppt, dann wird die Funktion aufgerufen.

Beachten Sie, dass alle Traps mit Ausnahme von Emergency, Error und Abort, erneut definiert werden müssen, bevor sie wieder auslösen. Um einen Trap erneut zu definieren, führen Sie Trap am Ende der Trap-Funktion aus.

Trap-Funktionen sollten kurz sein und keine kontinuierlichen Schleifen enthalten. Sie können keine Bewegungsbefehle in Trap-Funktionen ausführen.

```
Function main
  ' Den Trap definieren
  Trap 1 Sw(1) = On Call Sw1Trap
  Do
    RunCycle
  Loop
Fend

Function Sw1Trap
  On 1, 2
  ' Auf das Zurücksetzen der Trap-Bedingung warten
  Wait Sw(1) = Off
  ' Den Trap erneut definieren
  Trap 1 Sw(1) = On Call Sw1Trap
Fend
```

6.23 Not-Aus-Behandlung

Wenn Not-Aus eintritt, werden alle Tasks gestoppt. Sie können dieses Ereignis mit Trap Emergency abfangen, dann darauf warten, dass der EStop-Zustand gelöscht wurde und anschließend das Hauptprogramm neu starten.

```
Function main
  ' Den Trap definieren
  Trap Emergency Call EStopTrap
  Do
    RunCycle
  Loop
Fend

Function EStopTrap
  Print "Emergency Stop"
  Print "Clear the Emergency Stop to restart"
  Do
    Wait 1
    Reset
  Loop Until Not EstopOn
  Restart
Fend
```

6.24 Systemdaten Sicherung-Befehle

In SPEL$^+$ gibt es Systemdaten Sicherung-Befehle, die für die Initialisierung und Konfiguration der Robotersteuerung verwendet werden. Systemdaten Sicherung-Befehle können vom Online-Fenster ausgeführt werden.

Befehl	Beschreibung
Ver	Zeigt die Roboter-Einstellungs-Parameter. Sie können die Ver-Auflistung ausdrucken. Siehe Befehl Drucken (Dateimenü).
Verinit	Initialisiert die Roboter-Einstellungs-Parameter. Siehe Einrichten der Robotersteuerung.

Sie können die Befehle MKVER und SETVER auch von der Dialogbox Tools | Systemdaten Sicherung ausführen. Im Kapitel *EPSON RC+ GUI* erhalten Sie Details hierzu.

6.25 Vordefinierte Konstanten

In SPEL+ Programmen können verschiedene, vordefinierte Konstanten verwendet werden. Wenn das Projekt generiert wird, werden die Konstantennamen durch die Werte dieser Konstanten ersetzt.

Konstantenname	Wert	Verwendung
TRUE	-1	Boolean Ausdruck
FALSE	0	Boolean Ausdruck
CR	CHR$(13)	Zeichenkettenausdruck.
LF	CHR$(10)	Zeichenkettenausdruck.
CRLF	CHR$(13) + CHR$(10)	Zeichenkettenausdruck.
TAB	Tabulator	Zeichenkettenausdruck.
PI	3.1415926535898	Numerischer Ausdruck
MB_OK	0	MsgBox Flags
MB_OKCANCEL	1	MsgBox Flags
MB_ABORTRETRYIGNORE	2	MsgBox Flags
MB_YESNOCANCEL	3	MsgBox Flags
MB_YESNO	4	MsgBox Flags
MB_RETRYCANCEL	5	MsgBox Flags
MB_ICONSTOP	16	MsgBox Flags
MB_ICONQUESTION	32	MsgBox Flags
MB_ICONEXCLAMATION	48	MsgBox Flags
MB_ICONINFORMATION	64	MsgBox Flags
MB_DEFBUTTON1	0	MsgBox Flags
MB_DEFBUTTON2	256	MsgBox Flags
IDOK	1	MsgBox Rückgabe
IDCANCEL	2	MsgBox Rückgabe
IDABORT	3	MsgBox Rückgabe
IDRETRY	4	MsgBox Rückgabe
IDIGNORE	5	MsgBox Rückgabe
IDYES	6	MsgBox Rückgabe
IDNO	7	MsgBox Rückgabe

6.26 Funktionen in Dynamic Link Libraries aufrufen

SPEL+ erlaubt Ihnen, Funktionen in Dynamic Link Libraries (DLLs) aufzurufen. Sie können Ihre eigenen DLLs erstellen, um zusätzlichen Befehle für die SPEL+ Sprache zu erzeugen (siehe nächster Abschnitt).

> ⚠ VORSICHT Wie bei jeder DLL muss darauf geachtet werden, dass die Parameter korrekt übergeben werden und dass die DLL-Funktionen den Speicher nicht durch das Überschreiben von Variablenspeicher usw. beschädigen. Es wird davon abgeraten, dass Anfänger DLLs für SPEL+ erstellen. Außerdem müssen Sie Multithreading-Situationen handhaben, wenn Sie eine DLL von mehr als einem Task zur selben Zeit aufrufen.

Verwenden Sie die Declare-Anweisung, um einen DLL Funktionsaufruf zu deklarieren. Sie müssen die Declare-Anweisung einmal für jeden Library-Aufruf verwenden, den Sie durchführen möchten. Es wird empfohlen, dass Sie eine Programmdatei in Ihrem Projekt erstellen, die Ihre Declare-Anweisungen für jede Funktions-Kategorie enthält. Sie wollen vielleicht SPEL-Wrapper-Funktionen erstellen, die DLL-Aufrufe enthalten, um von anderen von Ihnen erstellten SPEL-Funktionen, den Aufruf zu vereinfachen.

Hier ist ein Beispiel, welches die Windows API aufruft, um eine Wave-Datei abzuspielen.

File SOUND.PRG

```
Declare PlaySound, "winmm.dll", "PlaySound", (name$ As String,
module As Long, dwFlags As Long) As Long

#define SND_FILENAME &h20000

'  SPEL+ Wrapper-Funktion
Function PlayWaveFile(fileName$ As String)

    PlaySound fileName$, 0, SND_FILENAME
Fend
```

6.27 Eine DLL erstellen

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie einen Befehl zu SPEL+ hinzufügen. Sie können jede Entwicklungsumgebung verwenden, die fähig ist, Standard Windows DLL Libraries zu erstellen. Die Beispiele in diesem Abschnitt verwenden Microsoft Visual C++ 6.0 im Microsoft Visual Studio.

6.27.1 Schritt 1: Entscheidung über Funktionen und Parameter

Sie müssen die Funktionen und Parameter planen, die Sie in Ihrer DLL verwenden. Standardmäßig werden Parameter by value (By Val) übergeben, was bedeutet, dass sie nicht geändert werden, wenn die Programmbearbeitung an die aufrufende Funktion zurückgegeben wird, da nur der Wert übergeben wurde. Werte, die by reference übergeben werden, können durch die DLL-Funktion geändert werden.

Sie können Zahlen und Zeichenketten by value oder by reference übergeben. Zahlenvariablen können auch Arrays sein.

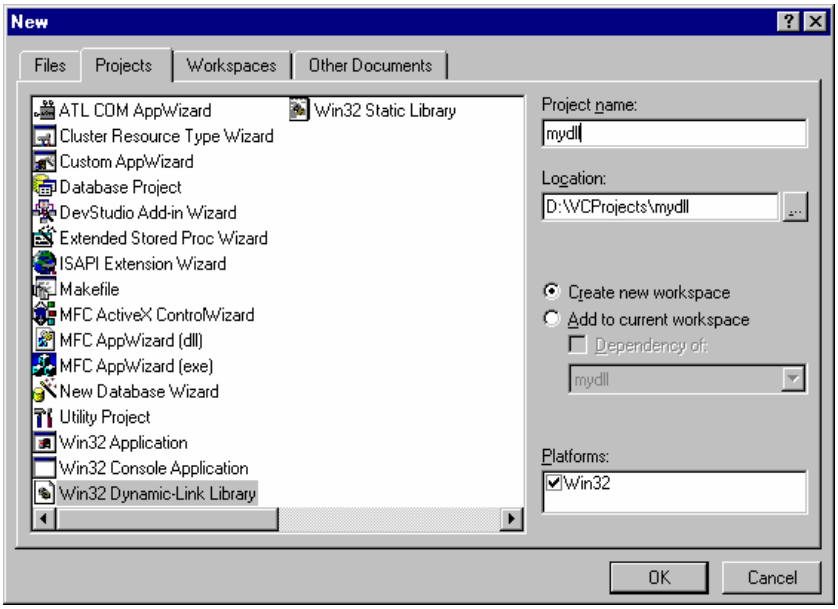
HINWEIS

In der aktuellen Version von EPSON RC+ können Sie keine 2 Byte Integer Werte oder Variablen an eine DLL übergeben. Verwenden Sie immer den Datentyp Long für Integer Parameter.

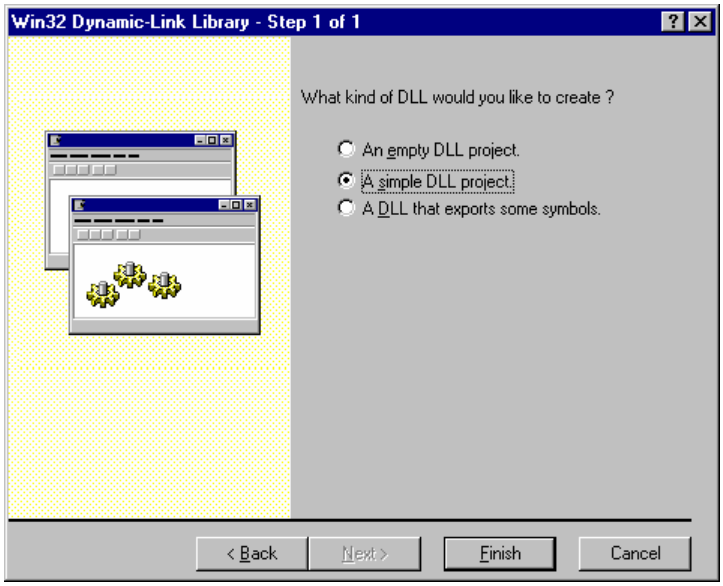
In diesem Beispiel erstellen wir eine Funktion namens MyDllAdd, die zwei Long-Zahlen übernimmt, die by value übergeben wurden und eine Long zurückgibt.

6.27.2 Schritt 2: Ein DLL-Projekt erstellen

1. Starten Sie Visual C++.
2. Wählen Sie Datei | Neu.
3. Wählen Sie Win32 Dynamic Link Library.



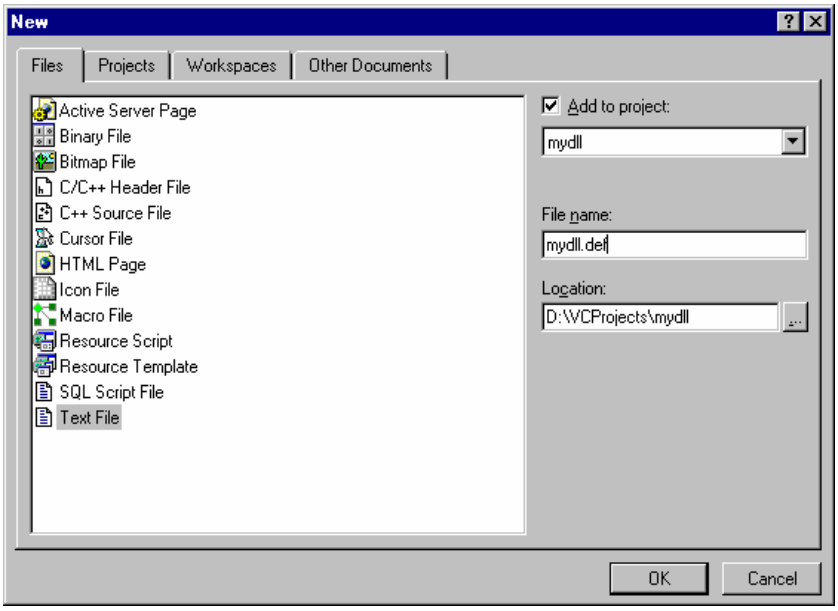
4. Wählen Sie den Radiobutton “A simple DLL project“.


Win32 Dynamic-Link Library - Step 1 of 1
What kind of DLL would you like to create ?
An empty DLL project.
A simple DLL project.
A DLL that exports some symbols.
< Back
Next >
Finish
Cancel

5. Klicken Sie auf Finish, um das Projekt zu erstellen.
6. Öffnen Sie die Datei mydll.cpp.
7. Fügen Sie eine Funktion namens MyDllAdd hinzu, wie unten dargestellt. Beachten Sie, dass Sie das Schlüsselwort _stdcall (oder entsprechend) verwenden müssen, so dass die Pascal Calling Convention verwendet wird.

```
// mydll.cpp : Defines the entry point for the DLL application.
//

#include "stdafx.h"

BOOL APIENTRY DllMain( HANDLE hModule,
                       DWORD  ul_reason_for_call,
                       LPVOID lpReserved
                     )
{
    return TRUE;
}


// Add Function
long _stdcall MyDllAdd(long a, long b)
{

      return a + b;
}
```

Jetzt müssen Sie die Funktion in eine DEF-Datei exportieren. Wählen Sie Datei | Neu und erstellen Sie eine Textdatei in dem Projekt namens mydll.def.



Öffnen Sie mydll.def.

Fügen Sie die folgenden Zeilen hinzu:

```
EXPORTS
        MyDllAdd
```

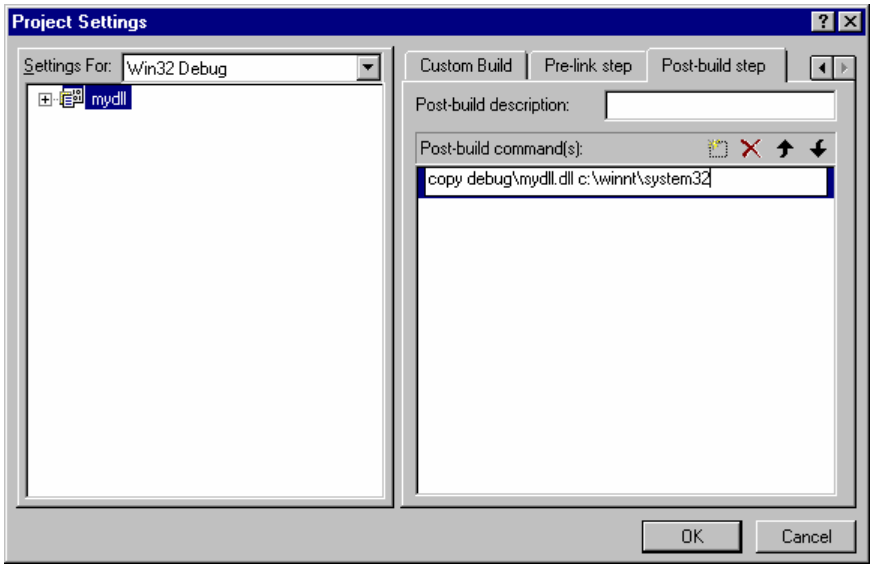
Um es leichter zu machen, Ihre DLL zu testen, empfehlen wir Ihnen, einen Post-Build-Befehl hinzufügen. Die DLL wird in das Windows System32-Verzeichnis kopiert und SPEL$^+$ kann leicht auf die DLL zugreifen.

Wählen Sie Project | Settings.

Klicken Sie auf den Karteireiter Post-build step.

Fügen Sie den folgenden Schritt hinzu:

```
copy debug\mydll.dll c:\winnt\system32
```



8. Drücken Sie F7, um die DLL zu erstellen.

6.27.3 Schritt 3: Aufruf der DLL-Funktion aus SPEL+

Sie können Ihre DLL-Funktion jetzt unter SPEL+ testen.

Starten Sie EPSON RC+.

Erstellen Sie ein neues Projekt namens MyDllTest.

Deklarieren Sie die Funktion und rufen Sie sie auf.

```
Declare MyDllAdd,"mydll.dll","MyDllAdd",(a As Long, b As Long) As
Long

Function main

   Long result

    result = MyDllAdd(2, 3)
    Print "result = ", result
Fend
```

6.27.4 Schritt 4: DLL Debug Testzyklus

Sie können leicht Änderungen in Ihrer DLL vornehmen, sie generieren und testen, ohne dass Sie VC++ oder EPSON RC+ schließen müssen. Stellen Sie sicher, dass Sie alle Tasks abgebrochen haben, bevor Sie Änderungen vornehmen. SPEL+ entlädt alle DLLs, die verwendet werden, nachdem alle Tasks abgebrochen wurden.

Folgen Sie diesen Schritten:

1. Brechen Sie alle Tasks ab.
2. Wechseln Sie zu VC++.
3. Führen Sie Ihre Programmänderungen durch und generieren Sie (drücken Sie dazu F7).
4. Wechseln Sie zurück zu EPSON RC+ und führen Sie Ihr Projekt aus.

6.27.5 Weitere Informationen

Lesen Sie die Beschreibung der Declare-Anweisung in der Online-Hilfe oder das SPEL+ Referenz-Handbuch. Das Handbuch enthält Informationen darüber, wie man mit verschiedenen Arten von Parametern arbeitet.

7. SPEL+ Anwendungen generieren

7.1 Anwendungen entwerfen

7.1.1 Die einfachste Anwendung erstellen

Die einfachste SPEL$^+$ Anwendung hat ein Programm und eine Punktedatei. Diese werden automatisch für Sie definiert, wenn Sie ein neues Projekt erstellen. Ein leeres Programm namens HAUPT.PRG und eine leere Punktedatei namens ROBOT1.PNT werden erstellt.

Eine einfache Anwendung schreiben und ausführen

1. Wählen Sie Neu aus dem Projekt-Menü, um ein neues Projekt zu erstellen.
2. Schreiben Sie Ihren Programm-Quellcode in die für Sie erzeugte Datei HAUPT.PRG.
3. Teachen Sie die Roboterpunkte, indem Sie das Tool Einrichten verwenden.
4. Führen Sie das Programm aus, indem Sie Starten aus dem Ausführen-Menü wählen oder die Taste F5 drücken (die Shortcut-Taste für den Start-Befehl).

7.1.2 Anwendungs-Layout

Bevor Sie Ihre Anwendung schreiben, müssen Sie entscheiden, was Ihre Anwendung ausführen soll und wie das Projekt strukturiert sein soll. Hier sind einige generelle Richtlinien.

7.1.2.1 Benutzeroberfläche

Benutzer Fenster

Verwenden Sie das Benutzer Fenster, das von EPSON RC+ zur Verfügung gestellt wird.

Fernsteuerung

Verwenden Sie die Fernsteuerung, um Motoren ein-/auszuschalten, den Roboter in seine Grundstellung zu verfahren, Programme zu starten usw. Sie können ein einfaches Hand-Bedienpanel verwenden oder eine SPS anschließen.

Windows-Anwendung mit VB Guide

Verwenden Sie die Option VB Guide gemeinsam mit einem Windows Entwicklungs-Tools wie Visual Basic oder Visual C++. Lesen Sie das VB Guide-Handbuch für weitere Informationen.

7.1.2.2 Sicherheits-Schnittstelle

Verwenden Sie Schutztüren, Sicherheitsmatten, Lichtvorhänge usw. um den Bediener vor Verletzungen zu beschützen.

7.1.2.3 Roboterpunkte, Paletten, Tools, Locals

Entscheiden Sie, welche Punkte Sie für die Arbeitszelle benötigen. Werden Sie das gleiche Programm für unterschiedliche Teile ausführen, welche verschiedene Punkte erfordern? Dann sollten Sie das EPSON RC+ Projekt dahingehend konfigurieren, dass getrennte Punktedateien für jede Gruppe verwendet werden. Ansonsten konfigurieren Sie das Projekt so, dass dieselben Punkte für alle Programmgruppen verwendet werden.

Machen Sie sich Paletten, Tools und Locals zunutze. Die Zeit, die darauf verwendet wird, kann später auf der Fertigungslinie Stunden sparen. Wenn Ihre Zelle beispielsweise viele Punkte hat, die viel Zeit für das Einlernen in Anspruch nehmen, ziehen Sie die Verwendung von Locals in Betracht. Wenn der Greifer beschädigt ist, oder ersetzt wird, müssen Sie nur die Locals neu definieren und nicht alle Punkte neu einlernen.

Versuchen Sie, für die Kalibrierung von Tools und Locals automatische oder halb-automatische Prozeduren zu erstellen. Selbst wenn Sie Tools und Locals manuell definieren, sollten Sie Anleitungen erstellen, wie man diese definiert, damit der Prozess leicht wiederholt werden kann.

7.1.2.4 Eingänge und Ausgänge

Planen Sie Ihre E/As früh in den Entwurfsphasen. Verwenden Sie E/A Label in Ihren Programmen. Die Robotersteuerung unterstützt bis zu 512 Eingängen und 512 Ausgänge. Sie müssen zusätzliche E/A-Boards erwerben, wenn Sie mehr als 16 Eingänge oder Ausgänge brauchen.

7.1.2.5 Peripherie

Sie können RS232-Peripherie wie zum Beispiel Barcode-Leser usw. an die seriellen Schnittstellen der Robotersteuerung anschließen. Sie können Comm1 oder Comm2 verwenden. Sie können außerdem mehr Ports hinzufügen, indem Sie RS232-Erweiterungs-Boards installieren. Lesen Sie das Kapitel RS-232 Kommunikationen.

7.1.3 Autostart beim Einschalten

Ihre Anwendung kann automatisch einen Windows-Anwender anmelden und Ihr SPEL+ Projekt starten, nachdem Windows hochgefahren ist.

Lesen Sie den Abschnitt *Start Up* im Kapitel *Betrieb* für Details.

7.2 Projekte verwalten

7.2.1 Übersicht

7.2.1.1 Was ist ein EPSON RC+ Projekt?

Ein EPSON RC+ Projekt ist eine Sammlung von SPEL$^+$ Programmdateien, Roboter-Punktedateien und Einstellungs-Parametern, die verwendet werden, um eine SPEL$^+$-Anwendung auszuführen.

7.2.1.2 Warum brauchen Sie Projekte?

Projekte sind ein sicherer und komfortabler Weg, Ihre SPEL$^+$-Anwendungen zu verwalten. Alle Informationen für jede Anwendung werden in einem Projekt aufbewahrt. Dadurch, dass all Ihre Codes, die Roboterkonfiguration, Systemvariablen und Punktdefinitionen in einem Projekt aufbewahrt werden, ist es leicht, ein Projekt zu öffnen und die Ausführung oder Bearbeitung zu beginnen. Außerdem ist es einfach, neue Versionen einer Anwendung zu erstellen und ältere Versionen auszuführen.

Projekte machen es einfacher, Ihren Anwendungs-Code zu verwalten, mit einem geringeren Risiko, Programme zu verlieren.

Es gibt außerdem Befehle zum Kopieren und Umbenennen von Projekten, welche die Erstellung neuer Projekte aus älteren Versionen erleichtern und Befehle zum Sichern von Projekten auf (ZIP-) Disketten.

7.2.1.3 Was ist ein EPSON RC+ Projekt?

Jedes Projekt hat sein eigenes Verzeichnis auf der Festplatte. Dieses enthält alle Dateien. Die Projekt-Verzeichnisse befinden sich unter dem \EPSON RC+\Projects-Verzeichnis auf jedem Laufwerk. Außerdem können Unterverzeichnisse erstellt werden.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Komponenten eines Projektes.

Projektdatei

Die Datei beinhaltet alle Informationen, die das Projekt beschreiben. Diese Datei wird automatisch von EPSON RC+ erzeugt. Sie sollten diese Datei niemals editieren. Wenn Sie diese Datei editieren, könnten Fehler auftreten, wenn Sie das Projekt öffnen. Diese Datei hat die Endung PMK.

Programm-Quelldateien

Eine Programm-Quelldatei ist eine ASCII-Textdatei, die eine oder mehrere SPEL$^+$ –Funktionen beinhaltet. Jede Funktion in SPEL$^+$ kann als separater Task (Thread) auf dem PC ausgeführt werden oder von anderen Funktionen aufgerufen werden.

Programmgruppen

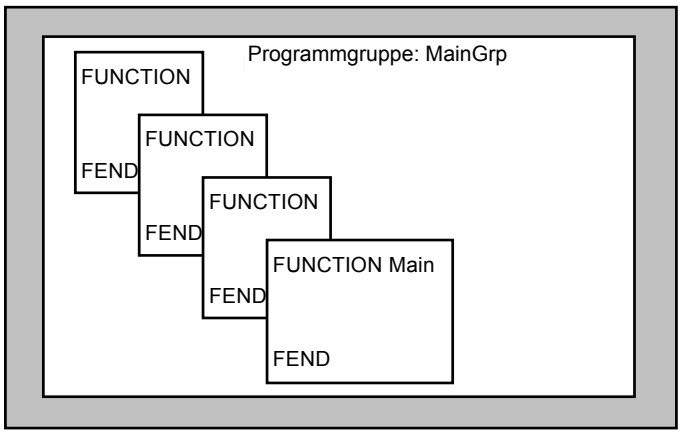
Standardmäßig hat ein Projekt keine Programmgruppen. Sie können Gruppen im Projekt | Editieren-Dialog aktivieren.

Jedes Projekt kann eine oder mehrere Programmgruppen beinhalten. Jede Programmgruppe beinhaltet eine oder mehrere Programm-Quelldateien. Jede Programmgruppe besitzt ein Hauptprogramm, dass zuerst ausgeführt wird, wenn die Gruppe gestartet wird. Sie können eine Gruppe aus einem Programm mit dem Chain-Befehl ausführen.

Programme müssen in SPEL$^+$ gruppiert werden, um die Ausführung von mehr als einer Funktion (Task) zu ermöglichen. Um ein ablauffähiges Programm in SPEL$^+$ auszuführen, müssen sich alle Funktionen in derselben Objektdatei befinden. Stellen Sie sich jede Programmgruppe als eine ausführbare Datei vor.

Es gibt eine vordefinierte Gruppe in jedem Projekt: MainGrp. Sie können diese Gruppe nicht löschen, aber sie kann leer sein. Die Gruppe kann auch umbenannt werden.

Das Diagramm unten zeigt eine Programmgruppe.



Punktedateien

Eine Punktedatei beinhaltet eine Liste von Roboterpunkten. Die Dateiendung ist PNT. Jeder Punkt beschreibt eine Kartesische Koordinate im Roboter-Arbeitsbereich. Punktedateien sind Projekt-Robotern zugeordnet. Jeder Roboter in einem Projekt hat seinen eigenen Satz von Punktedateien. Sie können dieselbe Punktedatei nicht für mehr als einen Roboter verwenden.

Roboter-Konfigurations-Datei

Alle Roboter-Einstellungs-Parameter mit Ausnahme von Hofs, MCofs und CalPls werden in einer Datei mit einer .RCF-Endung im Projektverzeichnis gespeichert. Hofs, MCofs und CalPls können für jeden Roboter in separaten Dateien gespeichert werden, die Sie mit Ihrem Projekt unter Verwendung von MKVer aus dem Tools | Systemdaten Sicherung-Dialog ausführen.

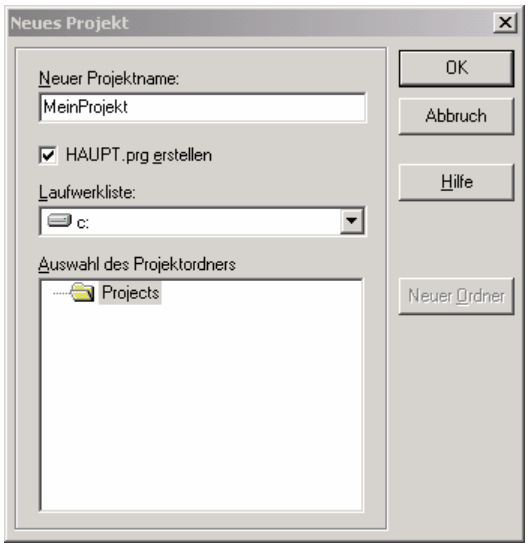
7.2.1.4 Das Standardprojekt

Wenn Sie ein neues Projekt erstellen, werden ein Programm (Haupt.prg) und eine Punktedatei (Robot1.pnt) für Sie erstellt. Programmgruppen sind deaktiviert. Für die meisten Anwender ist dies alles, was sie am Anfang benötigen. Sie müssen das Projekt nicht konfigurieren. Sie können einfach ein Programm eintippen, Punkte mit dem Einrichten-Tool teachen und das Programm ausführen.

Wenn Sie bevorzugen, dass HAUPT.PRG nicht für ein neues Projekt erstellt wird, können Sie dieses Feature deaktivieren. Deaktivieren Sie dazu die Checkbox **HAUPT.prg erstellen** im Dialog Neues Projekt.

7.2.2 Ein neues Projekt erstellen

Projekte können auf jedem Laufwerk Ihres Systems erstellt werden. Projekte befinden sich immer im \EPSON\Projects-Verzeichnis. Sie können auch Unterverzeichnisse erstellen, um verschiedene Arten von Projekten zu organisieren.



Um ein neues Projekt zu erstellen

1. Wählen Sie Neu aus dem Projektmenü. Die Dialogbox Neues Projekt erscheint.
2. Wählen Sie das Laufwerk, auf welchem Sie das Projekt speichern wollen.
3. Wählen Sie das Projektverzeichnis oder erstellen Sie ein neues Verzeichnis. Klicken Sie dazu auf den Button Neuer Ordner, nachdem Sie das übergeordnete Verzeichnis im Feld Auswahl der Projektordners ausgewählt haben.
4. Geben Sie den Namen für das neue Projekt ein.
5. Wenn Sie HAUPT.prg automatisch erstellen wollen, aktivieren Sie die Checkbox HAUPT.prg erstellen.
6. Klicken Sie auf **OK**, um das Projekt zu erstellen.

7.2.3 Ein Projekt konfigurieren

Jedes Anwendungs-Projekt, das Sie erstellen, muss richtig konfiguriert werden, bevor Sie die Anwendung ausführen können.

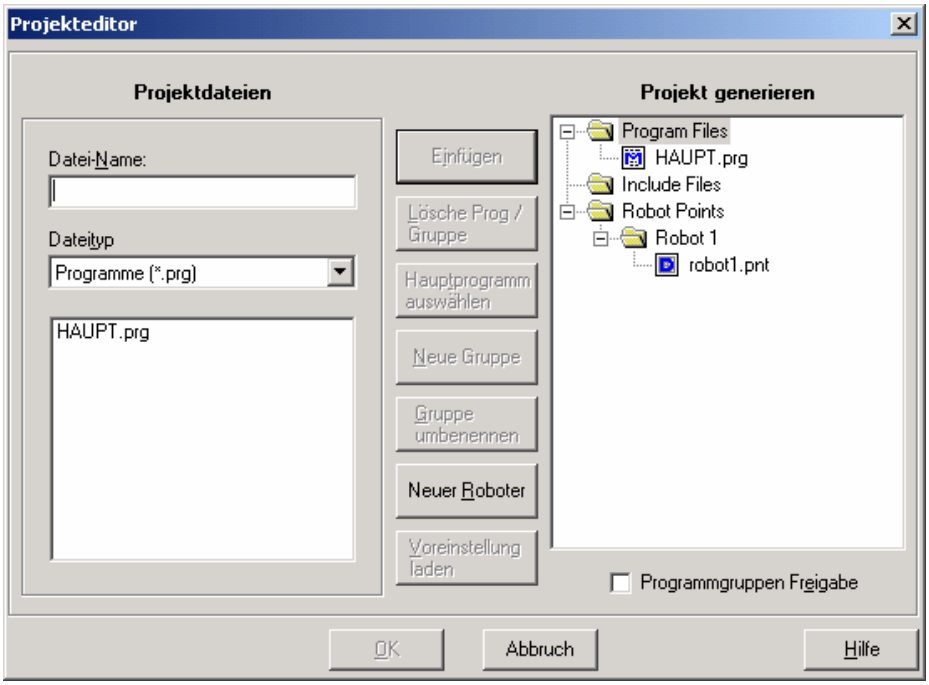
Wenn Sie nur einfache Anwendungen mit einem Programm und einer Punktedatei schreiben, müssen Sie keine Programmgruppen oder Punkt-Voreinstellungen konfigurieren. Diese werden automatisch für Sie erstellt, wenn Sie mit aktivierter Checkbox HAUPT.prg den Befehl Neu aus dem Projekt-Menü ausführen.

Für kompliziertere Anwendungen müssen Sie darüber entscheiden, was Sie erreichen wollen, und dann die Programmgruppen und Punkt-Voreinstellungen entsprechend konfigurieren. Siehe Anwendungen entwerfen für Details.

Es gibt zwei Befehle im Projekt-Menü, die Ihnen erlauben, ein Projekt zu konfigurieren: Editieren und Roboter Parameter.

7.2.3.1 Ein Projekt editieren

Wählen Sie Editieren aus dem Projekt-Menü, um den Dialog Projekteditor zu öffnen. In diesem Dialog konfigurieren Sie, welche Programme, Include-Dateien und Punkt-Dateien im aktuellen Projekt verwendet werden.

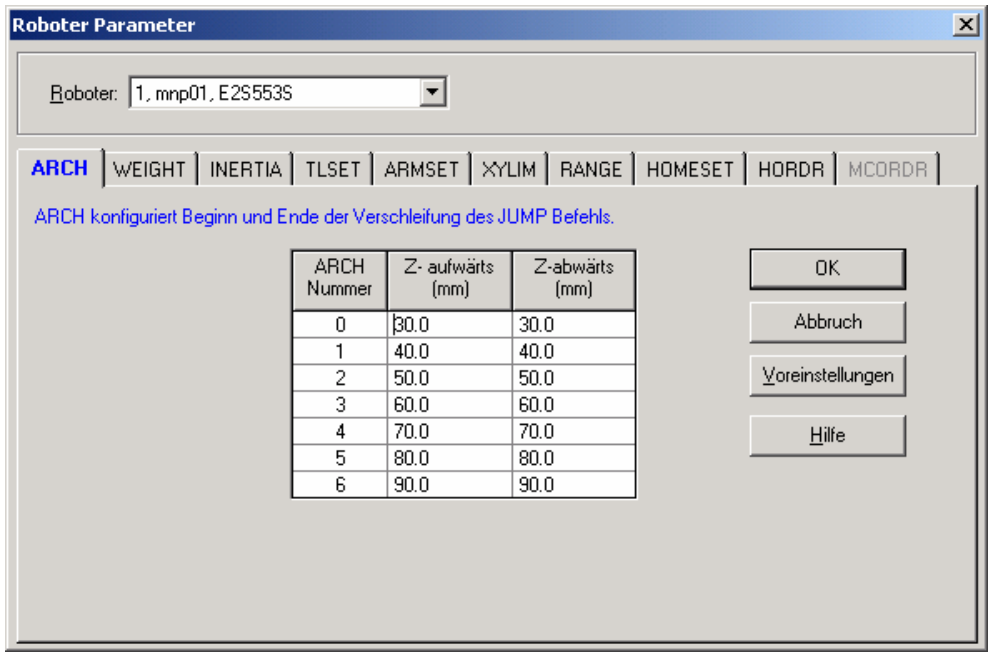


Wenn Sie mehr als einen Roboter verwenden, müssen Sie dem Projekt Roboter hinzufügen. Verwenden Sie dazu den Button Neuer Roboter. Fügen Sie dann mindestens eine Punktedatei für jeden Roboter hinzu.

Für Details über Projekt | Editieren, lesen Sie Befehl Editieren (Projekt-Menü) im Kapitel *EPSON RC+GUI.*

7.2.3.2 Projekt-Roboter-Parameter

Verschiedene Parameter für jeden Roboter im aktuellen Projekt können im Dialog Projekt | Roboter Parameter geändert werden. Diese Parameter können optional mit dem Projekt gespeichert werden. Wählen Sie dazu aus dem Menü den Einstellungen | Voreinstellungen-Dialog und aktivieren Sie unter dem Karteireiter Projekt die Checkbox **Roboter Parameter beibehalten**.



7.2.4 Ein Projekt generieren

Bevor Sie einen der Codes in Ihrer Anwendung ausführen können, müssen Sie das Projekt generieren.

Um Ihr Anwendungs-Projekt zu generieren

Wählen Sie Generieren aus dem Projekt-Menü oder klicken Sie auf den Generieren-Button in der Symbolleiste.

Oder

Wählen Sie Regenerieren aus dem Projekt-Menü. Dies regeneriert das gesamte Projekt.

Oder

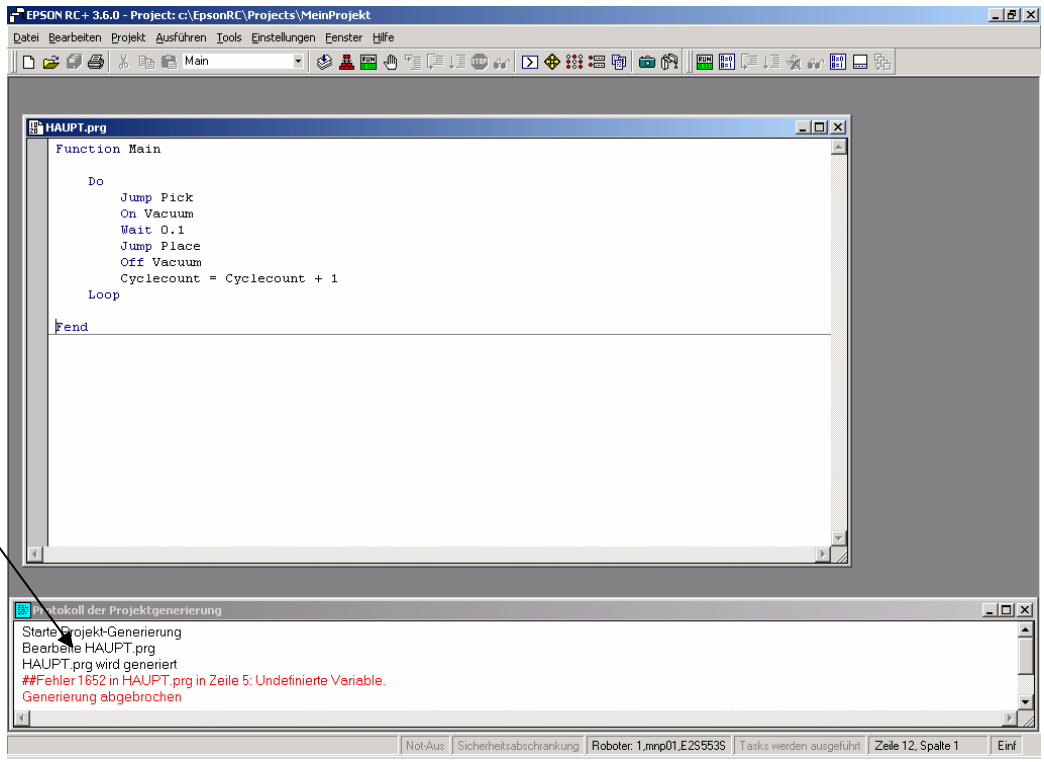
Wählen Sie Starten aus dem Ausführen-Menü oder klicken Sie auf den Starten-Button in der Symbolleiste. Das Projekt wird generiert, bevor das Run-Fenster erscheint.

Oder

Oder wählen Sie Benutzer Fenster aus dem Ausführen-Menü. Das Projekt wird generiert, bevor das Benutzer Fenster erscheint.

7.2.4.1 Protokoll der Projektgenerierung

Wenn der Projekt-Generierungs-Prozess beginnt, wird das Protokoll der Projektgenerierung angezeigt. Dieses Fenster zeigt Fortschritts- und Fehlermeldungen.



Doppelklicken Sie auf diese Zeile, um in den Quellcode zu gelangen.

Wenn während des Generierungsprozesses Fehler auftreten, wird eine Meldung angezeigt, welche die Fehlernummer, den Programmnamen und die Zeilennummer beinhaltet. Doppelklicken Sie auf die Zeile mit dem Fehler, um direkt zu dem Quellcode zu wechseln, der den Fehler verursacht hat.

7.2.5 Kopien von Projekten erstellen

Verwenden Sie den Befehl Kopieren im Projekt-Menü, um alle Dateien des aktuellen Projektes auf ein anderes Laufwerk oder in ein anderes Verzeichnis zu kopieren. Sie können das Projekt auch unter einem anderen Namen speichern. Dieser Befehl ist nützlich, um Datensicherungen zu erstellen oder um ein Projekt auf eine Diskette zu übertragen, damit es auf einer anderen Maschine geladen werden kann.

Verwenden Sie den Befehl Speichern unter im Projekt-Menü, um das aktuelle Projekt unter einem anderen Namen oder auf einem anderen Laufwerk zu speichern. Dieser Befehl ist nützlich, um eine Testversion eines Projektes zu erstellen, ohne Änderungen am Originalprojekt vorzunehmen.

7.2.6 Ein Projekt sichern

Um eine Sicherungskopie des aktuellen Projektes zu erstellen, verwenden Sie den Befehl Kopieren im Projekt-Menü, um das Projekt auf ein anderes Laufwerk zu kopieren. Gewöhnlich werden Sie das Projekt auf Diskette kopieren wollen.

Um ein Projekt von einer Diskette (oder einem anderen Laufwerk) wieder herzustellen, öffnen Sie das Projekt auf der Diskette und verwenden Sie dann den Kopieren-Befehl, um das Projekt auf dem Original-Laufwerk zu speichern.

7.3 Programme editieren

Bevor Sie ein Programm editieren können, muss sich das Programm im aktuellen Projekt befinden und in einem Programmeditor-Fenster geöffnet sein. Wenn Sie ein neues Projekt zum ersten Mal erstellen, wird dies automatisch für Sie durchgeführt, wenn die **HAUPT.prg erstellen**-Checkbox im Dialog Neues Projekt aktiviert ist. Sie können während einer Sitzung mehrere Programmeditoren öffnen.

Um ein Programm zum Editieren zu öffnen

1. Wählen Sie Öffnen aus dem Datei-Menü.
2. Wählen Sie die Datei(en), die Sie öffnen möchten.
3. Wählen Sie **OK**, um die Datei(en) zu öffnen.

7.3.1 Programmregeln

Ein Programm kann eine oder mehrere SPEL$^+$ Funktions-Definitionen beinhalten.
Jede Zeile in einem Programm kann optional mit einer Zeilennummer starten.
Zeilen können auch leer sein.
Sie können eine beliebige Anzahl von Leerzeilen einfügen, um - wenn gewünscht – einzelne Subroutinen und Funktionen abzugrenzen.

Die maximale Länge für jede Zeile beträgt 200 Zeichen, einschließlich der Zeilennummer, wenn verwendet.

Die maximale Zeilenzahl ist 32767. Sie erhalten eine Fehlermeldung, wenn Sie versuchen, ein Programm mit einer zu großen Zeilenzahl auszuführen.

Wenn Sie Funktionen aus einer anderen Programmdatei im Projekt ausführen, muss sich das Programm in derselben Programmgruppe befinden.

7.3.2 Programmcode eingeben

Jede Zeile kann optional mit einer Zeilennummer starten. Wenn das Feature **Autom. Zeilennumerierung** aktiviert ist (standardmäßig), werden automatisch Zeilennummern für jede neue Zeile erzeugt , welche am Ende der Datei hinzugefügt wird.

Sie können Programmanweisungen in Groß- oder Kleinbuchstaben eingeben. Wann immer Sie eine Zeile verlassen, die geändert wurde, wird die Zeile formatiert. SPEL$^+$ Schlüsselwörter sind Groß-/Kleinschreibung formatiert und um Operatoren herum, nach Semikola und Kommata sind Leerzeichen eingefügt.

Wenn Sie neue Zeilen einfügen und wenn Sie gleichzeitig Zeilennummern verwenden, dann müssen Sie die Zeilennummer eingeben. Wenn Sie anschließend die SPACE- oder TAB-Taste drücken (Leerzeichen oder Tabulator), wird die Nummer mit vorangestellten Nullen formatiert, wenn nötig.

Erwägen Sie die gemischte Verwendung von Groß- und Kleinbuchstaben für Variablen- und Funktionsamen, anstelle von GROßBUCHSTABEN. Das kann Ihren Code leichter lesbar machen.

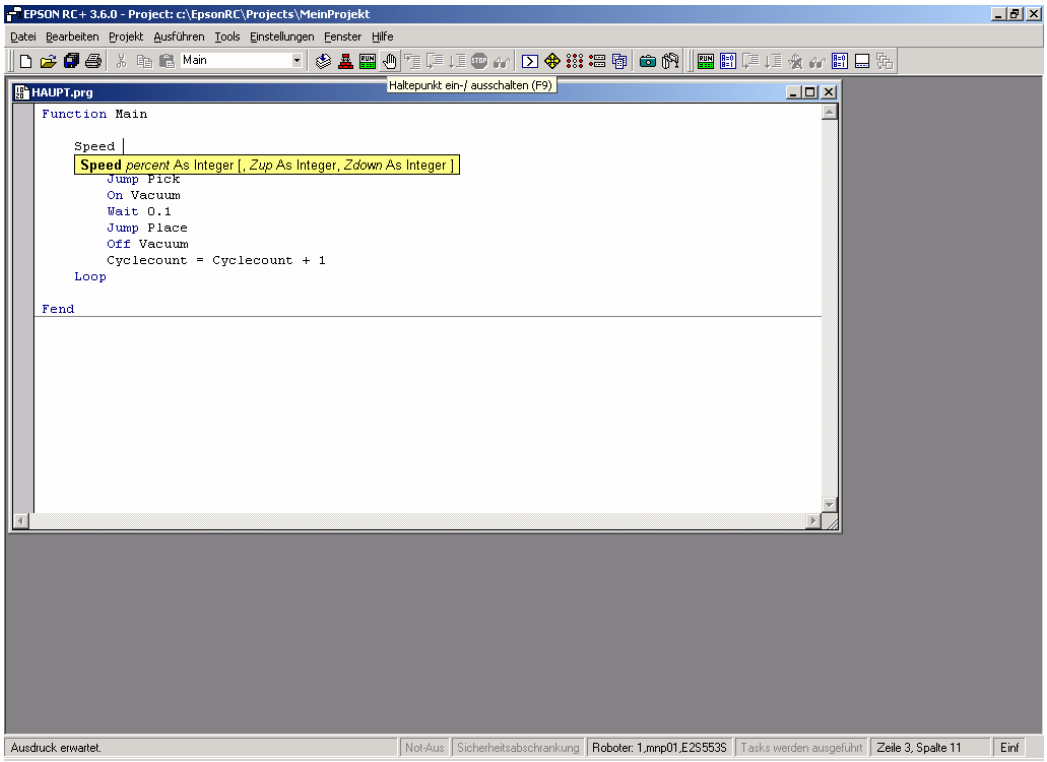
Verwenden Sie Einrückungen für Anweisungen innerhalb von Schleifen. Das Feature **Autom. Einrücken** bewegt den Cursor automatisch unter den Beginn der vorangehenden Zeile. Es rückt außerdem Zeilen nach If, Else, For, Select, Case und While Anweisungen ein.

```
For i = 1 To 10
  Jump P(i)
  Jump P0
Next i
```

Verwenden Sie das Feature **Automatischer Strukturababschluß**, um die Strukturabschluß-Anweisung automatisch hinzuzufügen. Wenn Sie zum Beispiel eine For-Anweisung eingeben und Enter drücken, wird automatisch eine Next-Anweisung mit einer eingerückten Leerzeile darüber erzeugt.

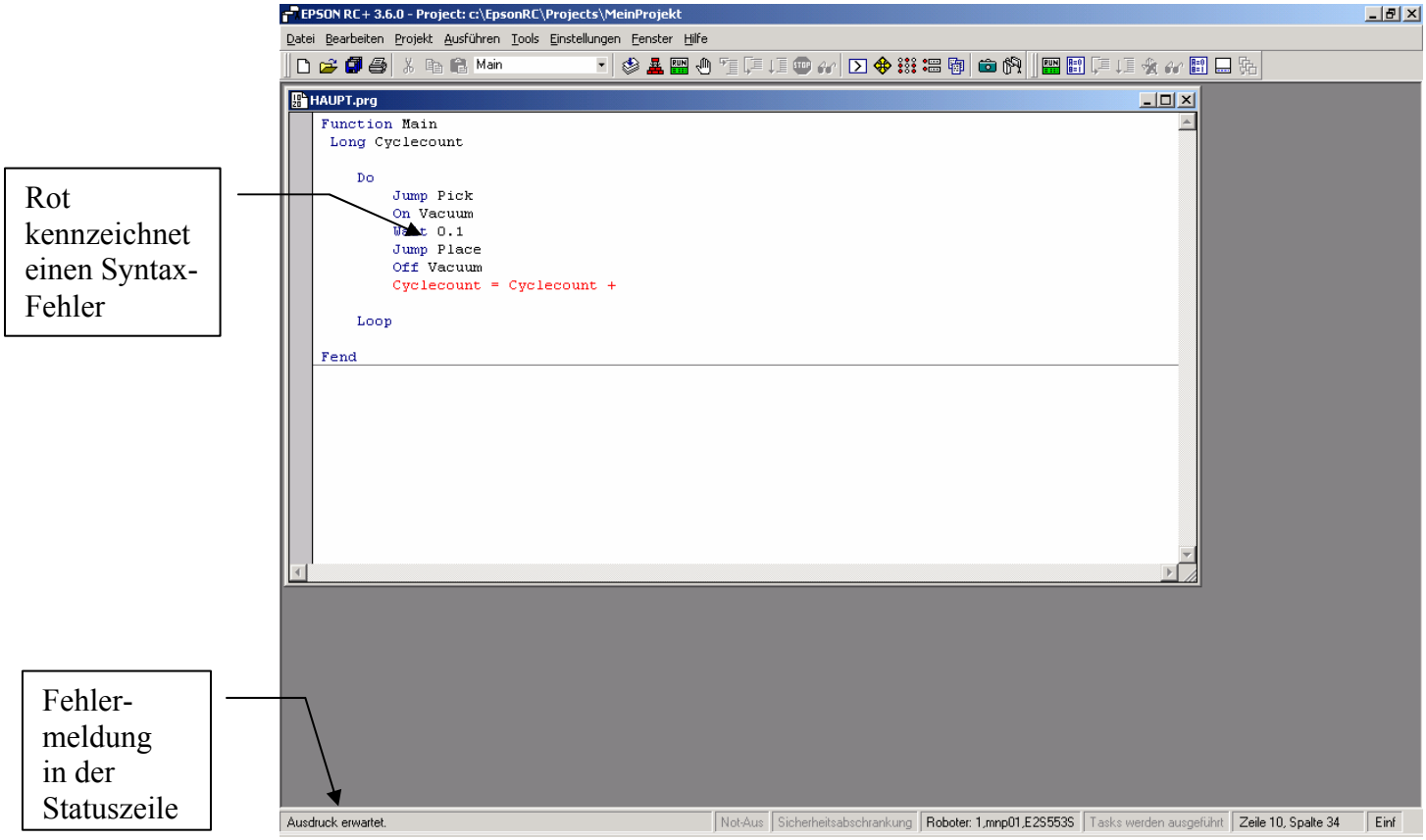
7.3.3 Syntaxhilfe

Wenn Sie ein SPEL-Schlüsselwort oder eine Anwenderfunktion eingeben, erscheint das Syntaxhilfe-Fenster, um die Syntax der Anweisung oder Funktion anzuzeigen. Nachdem die Anweisung eingegeben worden ist, wird die Syntaxhilfe automatisch geschlossen. Sie können auch die Esc-Taste drücken, um die Syntaxhilfe zu schließen. Sie können die Syntaxhilfe über Einstellungen | Voreinstellungen | Editor-Karteireiter aktivieren / deaktivieren.



7.3.4 Syntax-Fehler

Wenn ein Syntax-Fehler erkannt wird, wird die Zeile mit dem Fehler rot dargestellt. Wenn der Cursor in der Zeile mit dem Fehler platziert ist, wird eine kurze Meldung in der Statuszeile angezeigt. Zum Beispiel wird für das unten gezeigte Programm die Meldung “Ausdruck erwartet“ in der Statuszeile angezeigt.



7.3.5 Renumerierung

Wählen Sie Renumber aus dem Bearbeiten-Menü, um die Programmzeilen neu zu nummerieren.

Die verwendete Zeilenschrittweite kann mit den folgenden Voreinstellungen eingestellt werden: Editor-Karteireiter-Befehl aus dem Einstellungen-Menü (Einstellungen | Voreinstellungen).

Sie können in den Editor-Voreinstellungen auch auf **Autom. Renumerierung vor Speicherung** umschalten, so dass eine Programmdatei jedes Mal renumeriert wird, wenn Sie die Datei speichern.

Wenn ein Programm ursprünglich ohne Zeilennummern erstellt wurde, können Sie den Renumber-Befehl verwenden, um dem Programm Nummern hinzuzufügen.

7.3.6 Zeilennummern entfernen

Wählen Sie Zeilennummern ausblenden aus dem Bearbeiten-Menü, um Zeilennummern aus einem Programm zu entfernen. Zeilennummern, auf welche durch GoTo, GoSub und On Error verwiesen wird, werden durch Label ersetzt.

7.4 Punkte bearbeiten

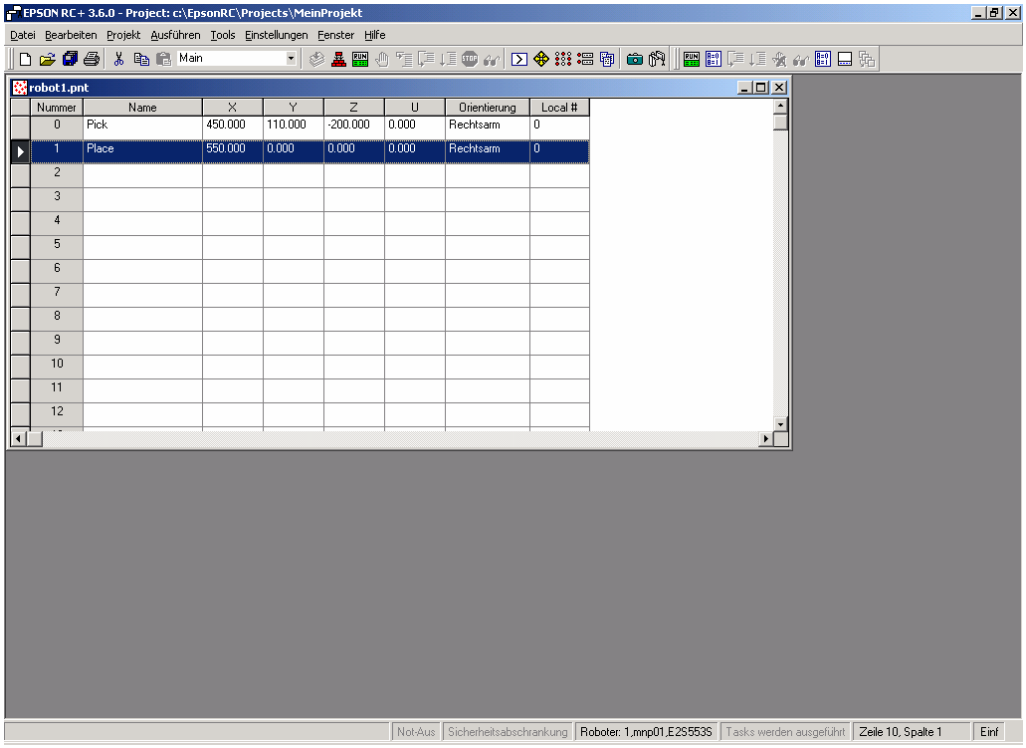
EPSON RC+ stellt einen Tabelleneditor für Roboterpunkte zur Verfügung. Sie können neue Punkte definieren oder Punkte aus Punktedatei ausschneiden oder kopieren und in eine andere Punktedatei einfügen. Dies ist auch zwischen Projekten möglich.

Die Definitionen der Roboter-Teach-Punkte werden in Dateien auf der Robotersteuerung gespeichert.

Um eine Punktedatei zum Editieren zu öffnen

1. Wählen Sie Öffnen aus dem Datei-Menü, um die Datei-Öffnen-Dialogbox aufzurufen.
2. Wählen Sie den Radiobutton **Punkte**. Sie sehen eine Liste mit Punktedatei-Namen in der Listbox Punktedatei auswählen.
3. Wählen Sie die Punktedatei, die Sie bearbeiten möchten, indem Sie auf den Namen klicken.
4. Klicken Sie auf den **Öffnen**-Button, um die Datei zu öffnen. Sie sehen ein Tabellenfenster für die Punktedatei, die Sie ausgewählt haben.

Das Roboterpunkte-Tabellenfenster


Spalte für die Zeilen-wahl
EPSON RC+ 3.6.0 - Project: c:\EpsonRC\Projects\MeinProjekt
Datei Bearbeiten Projekt Ausführen Tools Einstellungen Fenster Hilfe
Main
robot1.pnt
Nummer Name X Y Z U Orientierung Local #
0 Pick 450.000 110.000 -200.000 0.000 Rechtsarm 0
1 Place 550.000 0.000 0.000 0.000 Rechtsarm 0
Not-Aus
Sicherheitsabschrankung
Roboter: 1,mnp01,E2S553S
Tasks werden ausgeführt
Zeile 10, Spalte 1
Einf

Das Tabellenfenster beinhaltet eine Zeile für jeden Punkt in der Datei. Die Tabelle beinhaltet immer Zeilen für alle Punkte, auch wenn sie nicht definiert sind. Die Zellen für einen undefinierten Punkt sind leer.

Spalte für die Zeilenwahl Dies ist die erste Spalte links. Klicken Sie auf diese Spalte, um eine Zeile auszuwählen.

Spalte Punktnummer Punktnummer. Der Bereich ist von 0 bis zur maximalen Anzahl von Punkten.

Spalte Name Name des Punktes.

Spalten X, Y, Z und U Koordinate Koordinaten in Millimetern.

Spalte Orientierung	Drop-Down-Liste mit zwei Werten für die Roboter-Ausrichtung: Linksarm und Rechtsarm. Diese Spalte wird nur angezeigt, wenn die Punktedatei für einen SCARA-Roboter ist.
Spalte Local Nummer	Local Nummer-Drop-Down-Liste. Der Bereich liegt zwischen 0 und 15.

Um eine oder mehrere Zeilen auszuwählen

Klicken Sie auf die Spalte zur Zeilenauswahl (erste Spalte links), um eine Zeile auszuwählen. Um mehr als eine Zeile auszuwählen, zeigen Sie mit dem Maus-Cursor in der Spalte für die Zeilenauswahl auf die erste Zeile, die Sie auswählen möchten. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Maus nach unten oder oben, um mehrere Zeilen auszuwählen.

Um alle Zeilen auszuwählen

Führen Sie den Befehl Alles markieren aus dem Bearbeiten-Menü aus oder drücken Sie die Tasten Strg+A.

Um einen neuen Punkt zu definieren

Verwenden Sie die Maus, um den Tabellen-Cursor irgendwo in die Zeile des Punktes zu setzen, den Sie definieren möchten und beginnen Sie mit der Eingabe der Informationen für den Punkt. Dies definiert automatisch den Punkt.

Setzen Sie den Cursor zum Beispiel in die Spalte Name und geben Sie einen Namen für den Punkt ein.

Drücken Sie die TAB-Taste, um zur Spalte X-Koordiante zu springen. Geben Sie einen Koordiatenwert ein, drücken Sie dann Enter. Sie werden sehen, dass automatisch Nullen für alle anderen Koordinaten des Punktes eingesetzt werden. Dies zeigt an, dass der Punkt definiert wurde.

Um einen Punkt zu löschen

Wählen Sie die Zeile, die den Punkt beinhaltet und schneiden Sie die Zeile aus, indem Sie Ausschneiden aus dem Bearbeiten-Menü wählen oder die Tasten Strg+X drücken.

Um Punkte auszuschneiden und einzufügen

1. Wählen Sie eine oder mehrere Zeilen aus und führen Sie entweder den Ausschneiden- oder den Kopieren-Befehl aus dem Bearbeiten-Menü aus.
2. Wählen Sie die Zeile aus, in der Sie das Einfügen beginnen wollen.
3. Führen Sie den Befehl Einfügen aus dem Bearbeiten-Menü aus.

7.5 Programme ausführen und debuggen

Sie können Programme vom Run-Fenster oder vom Benutzer Fenster ausführen. Das Run-Fenster wird hauptsächlich zum Testen und Debuggen verwendet. Das Benutzer Fenster wird als eine Benutzerschnittstelle für einfache Anwendungen oder Demos verwendet.

Um ein Programm auszuführen

Wählen Sie Starten aus dem Ausführen-Menü. Dieser Befehl generiert das Projekt (wenn erforderlich) und öffnet das Run-Fenster. Das Run-Fenster erlaubt Ihnen, zu wählen, welche Programmgruppe und auch welches Programm in der gewählten Gruppe ausgeführt werden soll.

7.5.1 Das Run-Fenster

Beschreibung

Das Run-Fenster beinhaltet Bedienelemente zum Ausführen der Programme im aktuellen Projekt.

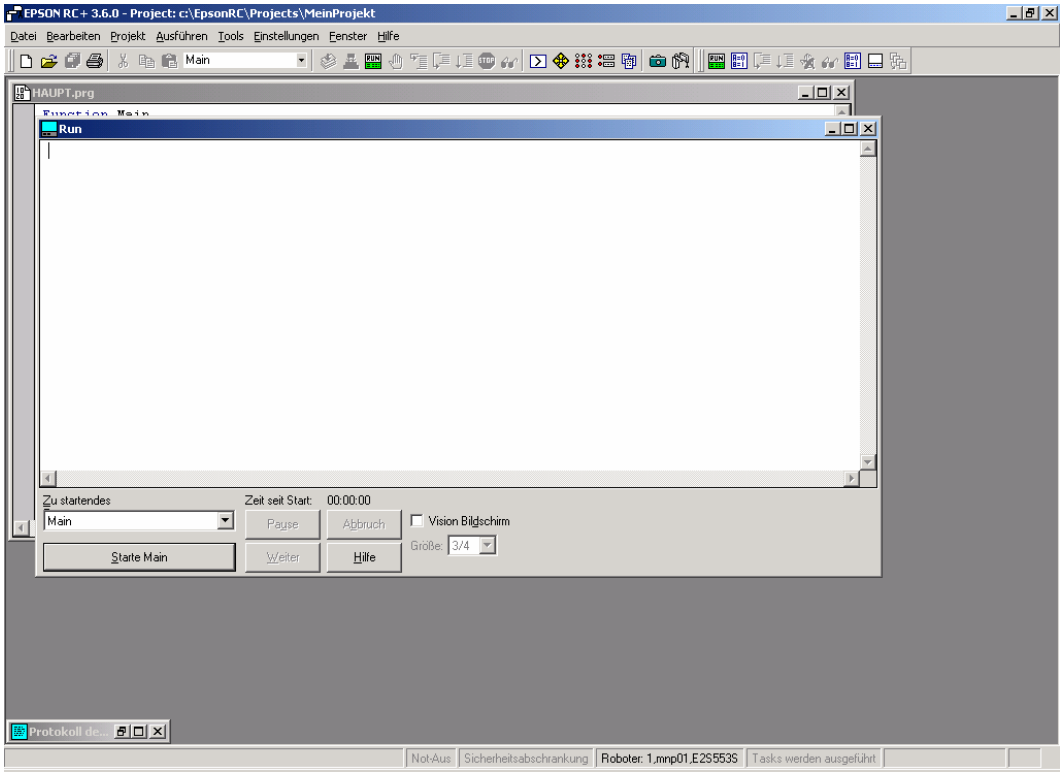
Um das Run-Fenster zu öffnen

Wählen Sie Starten aus dem Ausführen-Menü oder klicken Sie auf den Starten-Button

in der Symbolleiste. Wenn erforderlich, werden alle geänderten offenen Dateien gespeichert und das Projekt wird generiert. Wenn das Generieren erfolgreich war, erscheint das Run-Fenster.

Um das Run-Fenster zu schließen

Wählen Sie Schließen aus dem Datei-Menü oder doppelklicken Sie auf das Steuerungs-Menü in der linken oberen Ecke des Fensters.



Run-Fenster-Bedienelemente

Bedienelement	**Beschreibung**
Textfeld	Dies ist der Bereich, der den größten Teil des Run-Fensters einnimmt. Ausgaben Ihres Programms werden hier angezeigt. Wenn Ihr Programm eine Input-Anweisung verwendet, können Sie die angeforderte Eingabe in dieses Textfeld eingeben. Sie können die Bildlaufleisten verwenden, um den gesamten Textpuffer anzusehen. Wenn ein Fehler auftritt, während ein Programm läuft, werden die Fehlernummer, die Zeilennummer und der Funktionsname in diesem Textfeld angezeigt. Sie können auf die Zeile doppelklicken, in welcher der Fehler angezeigt wird, um direkt in die Quell-Zeile zu gelangen, welche das Problem verursacht hat. Sie können außerdem Hilfe über den aufgetretenen Fehler erhalten, indem Sie den Cursor irgendwo in die Zeile setzen und die Taste F1 drücken.
Programm Gruppe-Liste	Wählen Sie die Programmgruppe aus, aus welcher Sie ein Programm ausführen wollen. **Hinweis:** Gruppen müssen für das aktuelle Projekt freigegeben sein, damit diese Liste sichtbar ist. Siehe Befehl Bearbeiten im Projekt-Menü (Checkbox Programmgruppen Freigabe).
Zu startendes-Liste	Wählen Sie aus der aktuellen Programmgruppe eine Funktion, die gestartet werden soll.
Zeit seit Start-Anzeige	Jedes Mal, wenn Sie ein Programm mit dem Start-Button starten, wird der Timer auf Null gesetzt und startet die Zeitmessung des Zyklusses. Wenn alle Tasks gestoppt haben, stoppt die Zeitnahme. Das ist nützlich für die Messung von Gesamt-Zykluszeiten. Die Zeit wird in Sekunden angegeben.
Start-Button	Startet die Funktion, die in der Zu startendes-Drop-Down-Liste angezeigt wird.
Pause-Button	Pausiert alle Tasks, bei denen der Pause-Befehl aktiviert ist. Aktiviert den Button **Weiter**. Wenn der Roboter einen Bewegungsbefehl ausführt, während dieser Button angeklickt wird, verzögert der Roboter bis zum Stopp.
Weiter-Button	Setzt pausierende Tasks fort.
Abbruch-Button	Stoppt alle Tasks. Wenn der Roboter einen Bewegungsbefehl ausführt, während dieser Button angeklickt wird, verzögert der Roboter bis zum Stopp.
Vision Bildschirm-Checkbox	Aktivieren Sie diese Checkbox, um den Vision-Bildschirm anzuzeigen. Sie können Vision jederzeit ein- oder ausschalten, auch wenn gerade Tasks ausgeführt werden. Nicht verfügbar, wenn die Vision Guide-Option nicht aktiviert ist.
Größe-Drop-Down-Liste	Wählen Sie die Vision-Bildschirm-Größe aus dieser Liste. Sie können die Größe jederzeit ändern, auch wenn gerade Tasks ausgeführt werden. Die Größe wird zwischen den Sitzungen gespeichert. Nicht verfügbar, wenn die Vision Guide-Option nicht aktiviert ist.
STRG+C Tasten	Dieselbe Funktion wie der **Abbrechen**-Button

7.5.2 Debuggen

EPSON RC+ unterstützt Source-Level-Debugging. Sie können Haltepunkte setzen und schrittweise durch Ihren Quellcode gehen. Sie können einen Task auch unterbrechen, indem Sie den Halt-Befehl des Task-Managers verwenden und dann schrittweise durch den Code gehen.

Haltepunkte setzen und löschen

Öffnen Sie das Programm, in welchem Sie einen Haltepunkt setzen möchten und klicken Sie auf die Zeile, in welcher Sie anhalten möchten. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um einen Haltepunkt zu setzen:

- Wenn die Einzugsanzeige aktiviert ist, klicken Sie in den Einzug neben der Zeile. Sie sehen ein Haltepunkt-Symbol neben der Zeile.

  Oder

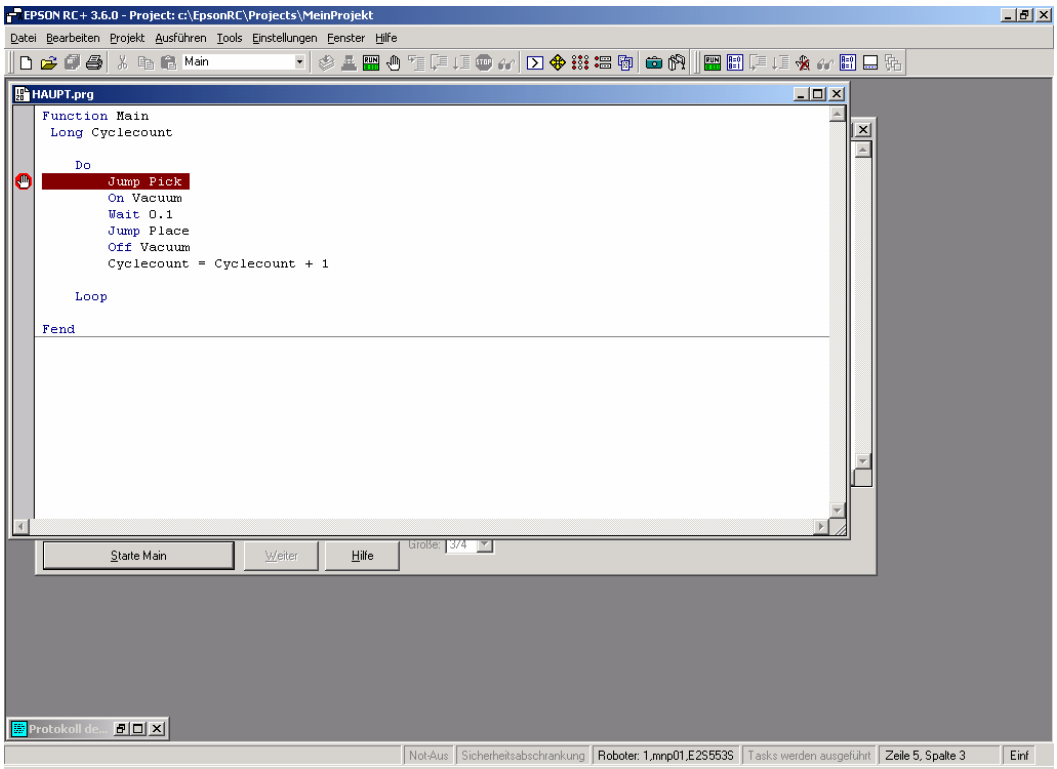
- Drücken Sie die Taste F9.

  Oder

- Oder wählen Sie Haltepunkt ein-/ausschalten aus dem Ausführen-Menü.

Führen Sie einer der oben genannten Methoden durch, um einen Haltepunkt zu löschen, oder wählen Sie Alle Haltepunkte löschen aus dem Ausführen-Menü.

Sie können keine Haltepunkte für nicht-ausführende Anweisungen setzen, wie beispielsweise #define, #include oder Leerzeilen. Sie können einen Haltepunkt in einer Kommentarzeile setzen.



Nach dem Stoppen an einem Haltepunkt, können Sie andere Haltepunkte setzen/löschen.

Schrittweise durch ein Programm gehen

Es gibt zwei Befehle im Ausführen-Menü, die verwendet werden, um schrittweise durch ein Programm zu gehen.

Einzelschritt geht schrittweise durch jede Zeile und auch in Funktionen, wenn ein Schritt mit einer Call-Anweisung ausgeführt wird.

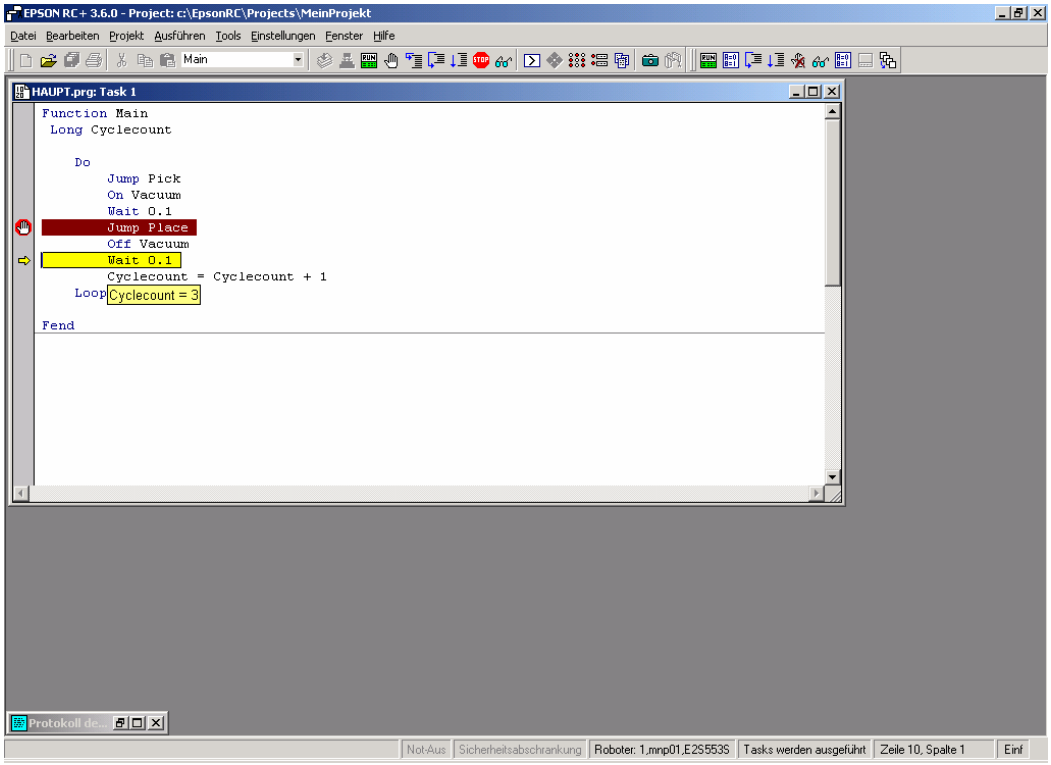
Prozedurschritt geht schrittweise durch jede Zeile, aber wenn er auf eine Call-Anweisung stößt, wird die Funktion in der Anweisung vollständig ausgeführt.

Um schrittweise durch den Code zu gehen, müssen Sie entweder einen Haltepunkt setzen und ausführen, bis der Haltepunkt erreicht ist, oder Sie müssen einen Task vom Task Manager aus unterbrechen.

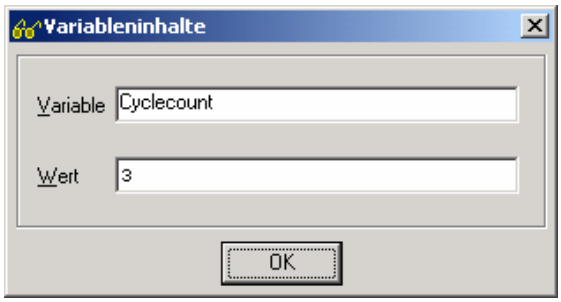
Variablen anzeigen

Um Variablenwerte anzusehen, können Sie einen der folgenden Punkte durchführen:

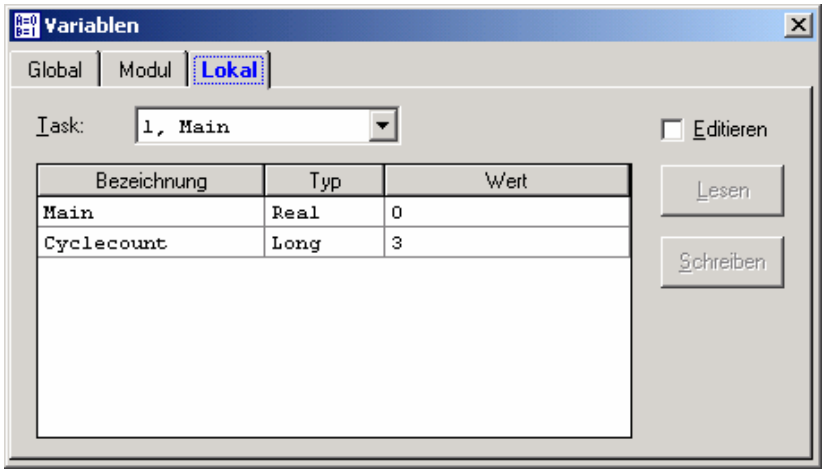
1. Wenn ein Task durch den Befehl Halt oder durch einen Haltepunkt angehalten wurde, können Sie den Wert einer Variable ansehen, indem Sie den Maus-Cursor über den Variablennamen bewegen. Der Wert wird in einem ToolTip-Fenster unter dem Variablennamen angezeigt.



2. Wenn ein Task durch den Befehl Halt oder einen Haltepunkt angehalten wurde, klicken Sie irgendwo auf den Variablennamen, wählen Sie dann Variableninhalt aus dem Ausführen-Menü oder aus der Symbolleiste.



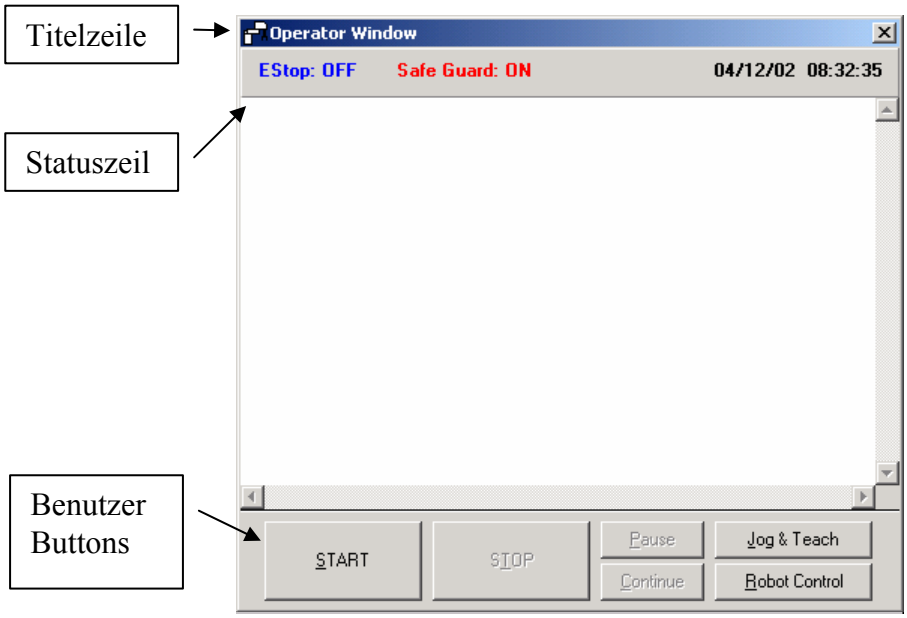
3. Wählen Sie Variablenübersicht aus dem Ausführen-Menü, um den Variablenübersicht-Dialog anzuzeigen. Dieser Dialog beinhaltet drei Karteireiter zur Ansicht Globaler, Modularer und Lokaler Variablen.



Sie können den Wert einer Variable ändern, indem Sie die Editieren-Checkbox aktivieren und dann den neuen Wert in die Spalte Wert eingeben. Klicken Sie dann auf den Schreiben-Button, um den Wert der Variable zu ändern. Wenn die Editieren-Checkbox aktiviert ist, werden die Variablenwerte nicht automatisch aktualisiert. Sie können auf den Lesen-Button klicken, um alle Werte zu aktualisieren.

7.6 Das Benutzer Fenster

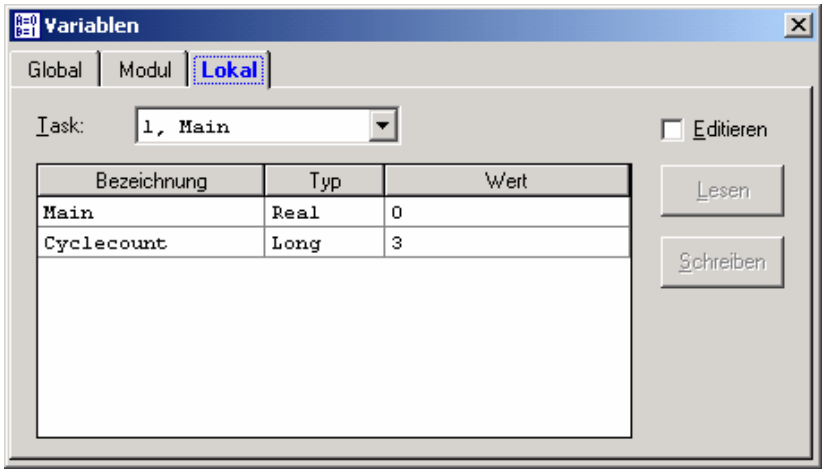
Das Benutzer Fenster kann als eine einfach Schnittstelle für Benutzer verwendet werden. Sie können EPSON RC+ so konfigurieren, dass beim Starten nur das Benutzer Fenster geöffnet wird. Darüber hinaus wird bei Verwendung der Fernsteuerung das Benutzerfenster mit ausgeblendeten Buttons angezeigt.



Bedienelement	Beschreibung
START	Startet die erste Funktion im Hauptprogramm der ersten Gruppe.
STOP	Stoppt alle Tasks.
Pause	Pausiert alle Tasks, die für Pausieren freigegeben sind.
Weiter	Setzt alle pausierenden Tasks fort.
Einrichten	Öffnet den Einrichten-Dialog.
Roboter Schaltpult	Öffnet das Roboter Schaltpult.

7.6.1 Benutzer Fenster-Konfiguration

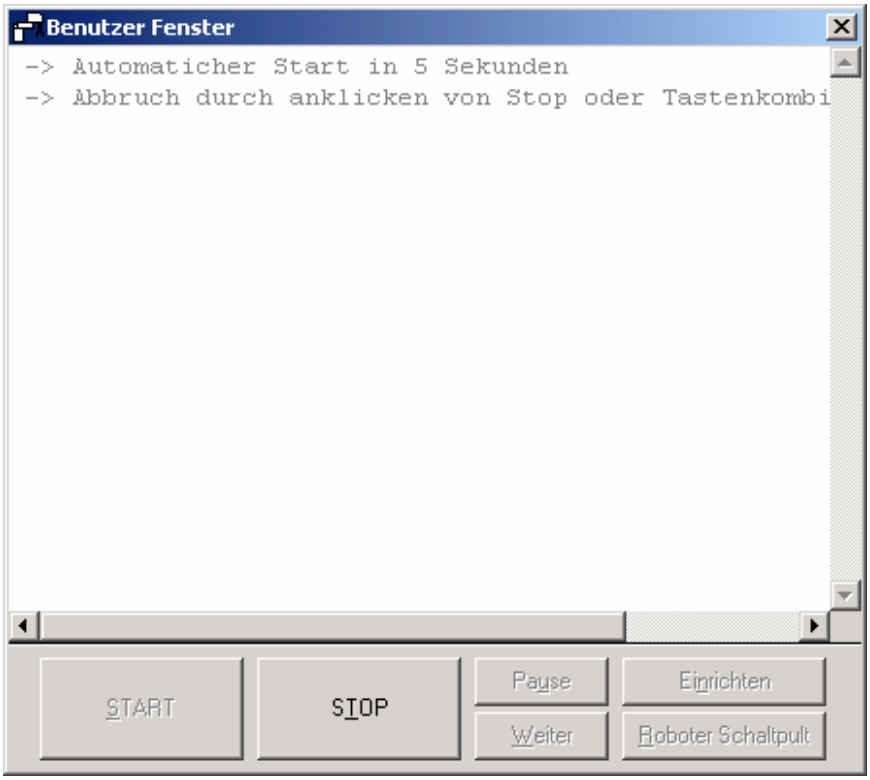
Sie können das Benutzer Fenster unter dem Karteireiter Benutzer Fenster im Menüpunkt Einstellungen | Voreinstellungen konfigurieren.



Im Kapitel *EPSON RC+ GUI* erhalten Sie weitere Details hierzu.

7.6.2 Start für das Benutzer Fenster konfigurieren

Das System kann so konfiguriert werden, dass es sich automatisch in Windows einloggt und EPSON RC+ in einer der Betriebsarten startet. Sie können außerdem das Benutzer Fenster so konfigurieren, dass es das Programm automatisch startet. Lesen Sie den Abschnitt *Start Up Konfiguration* im Kapitel *Betrieb* für Details.



7.7 Fernsteuerung verwenden

Sie können Ihre Anwendung so gestalten, dass sie unter Verwendung von Hardware I/O-Steuerung von einem externen Gerät ausgeführt werden kann. Dies schließt Hand-Bedienpanels, SPS und andere PC-Systeme ein.

Im Kapitel *Fernsteuerung* erhalten Sie Details hierzu.

8. Servosysteme

EPSON RC+ unterstützt die unten aufgelisteten Servosysteme. Lesen Sie den entsprechenden Abschnitt für das System, welches Sie verwenden.

- RC420 Servosystem
- RC520 Servosystem

8.1 RC420 Servosystem

Das RC420 Servosystem ist in die RC420-Steuerung eingebaut. Für Details über die RC420 Hardware und Instandhaltung, lesen Sie bitte das RC420-Steuerung-Handbuch.

8.1.1 RC420 Achsmodul Software-Konfiguration

Das RC420 Achsmodul wird vor dem Versand in der Fabrik konfiguriert.

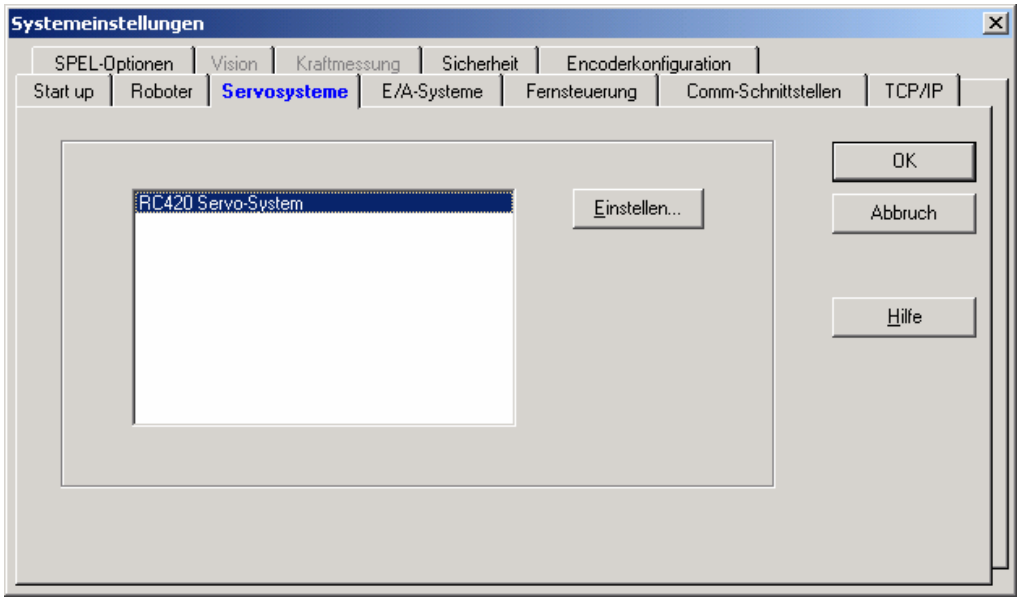
HINWEIS

Sie müssen das Achsmodul richtig konfigurieren, damit der Roboter dem System hinzugefügt werden kann. Es ist sehr wichtig, dass alle Informationen richtig sind, vor allem die Servo-Power-Einstellungen.

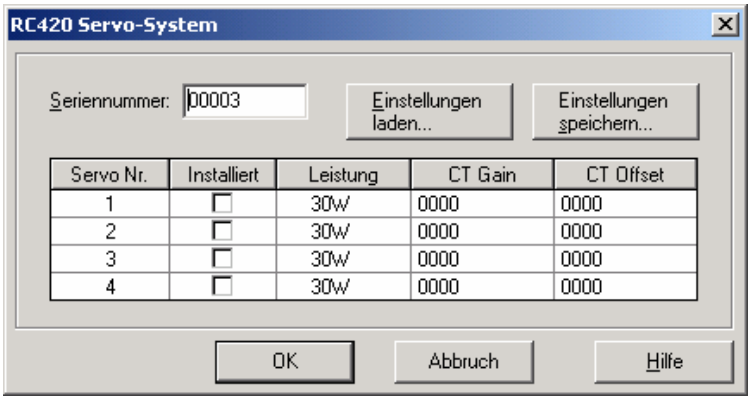
8.1.1.1 Das Achsmodul konfigurieren

Folgen Sie diesen Schritten, um das Achsmodul zu konfigurieren:

1. Wenn Sie es noch nicht getan haben, führen Sie den Befehl MKVER aus dem Menü Tools | Systemdaten Sicherung aus, um die aktuelle Konfiguration zu sichern.
2. Stellen Sie sicher, dass die Jumper auf dem MIB-Board richtig gesetzt sind.
3. Starten Sie EPSON RC+.
4. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
5. Klicken Sie auf den Karteireiter **Servosysteme**.



6. Klicken Sie auf den Eintrag **RC420 Servo-System** in der Listbox.
7. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.** Der RC420 Servo-System-Dialog wird angezeigt, wie unten dargestellt.



8. Geben Sie die Gain- und Offset-Parameter für jeden Servoverstärker ein. Diese Parameter sind auf jeden Servoverstärker aufgedruckt und können abgelesen werden, indem die obere Abdeckung der Steuerung entfernt wird. Wenn Sie eine Konfigurationsdatei besitzen, können Sie den **Einstellungen laden**-Button verwenden, um die Datei zu laden.
9. Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen.
10. Sie können jetzt auf den Roboter-Karteireiter klicken und dem System einen Roboter hinzufügen. Oder Sie können jetzt auf **OK** klicken, um die Einstellungen zu speichern, so dass Sie den Roboter später hinzufügen können.

8.1.2 Achsmodul-Konfiguration speichern

Sie können die Konfigurationsdaten für das Achsmodul in eine Datei speichern. Die Datei wird mit einer DUD-Endung erstellt. Die Datei enthält alle Servoverstärker-Einstellungen für das Achsmodul.

Folgen Sie diesen Schritten, um die Konfiguration zu speichern:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Klicken Sie auf den Karteireiter Servosysteme.
3. Klicken Sie auf den Eintrag **RC420 Servo-System** in der Listbox.
4. Klicken Sie auf den Einstellen-Button**.** Der RC420 Servo System-Dialog wird angezeigt.
5. Stellen Sie sicher, dass die Seriennummer der Steuerung richtig ist. Ändern Sie die Seriennummer, wenn nötig.
6. Klicken Sie auf den Button **Einstellungen speichern**. Blättern Sie zu einer Diskette oder einem Netzwerkverzeichnis und klicken Sie auf Speichern.

8.1.3 Achsmodul-Konfiguration laden

Folgen Sie diesen Schritten, um die Konfiguration zu laden:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **Servosysteme**.
3. Klicken Sie auf den Eintrag **RC420 Servo-System** in der Listbox.
4. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.** Der RC420 Servo System-Dialog wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf den Button **Einstellungen laden**. Blättern Sie zur gewünschten Datei und klicken Sie auf Öffnen.

HINWEIS

Wenn Sie versuchen, eine Drive Unit-Konfiguration zu laden, die abweichende Power-Einstellungen hat, erhalten Sie eine Fehlermeldung, wenn ein Roboter die Drive Unit verwendet.

8.2 RC520 Servosystem

Das EPSON RC520 Servosystem besteht aus einem Motion Interface Board (MIB), welches in einem ISA-Slot des PCs montiert ist und einer Drive Unit, die bis zu vier Servoverstärker enthält. Bis zu drei MIBs können in einem System verwendet werden.

Für Details über die RC520 Hardware und Instandhaltung, lesen Sie bitte das RC520-Steuerung-Handbuch.

8.2.1 RC520 Drive Unit Software-Konfiguration

Das EPSON RC+ System kann bis zu drei RC520 Drive Units unterstützen. Normalerweise gibt es einen Roboter pro Drive Unit. Jede Drive Unit kann bis zu vier Servoverstärker enthalten. Jeder Servoverstärker steuert einen Robotermotor. Für jede Drive Unit muss sich ein MIB (Motion Interface Board) im PC befinden.

Alle Drive Units werden vor dem Versand in der Fabrik konfiguriert.

Drive Unit 1 kann nicht deaktiviert werden.

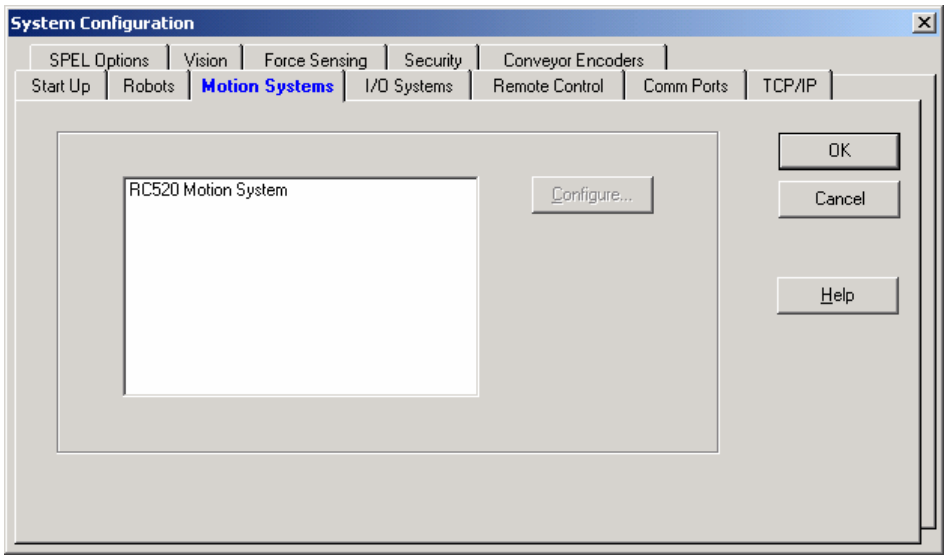
HINWEIS

Sie müssen die Drive Units, die am PC angeschlossen sind, richtig konfigurieren, damit Roboter dem System hinzugefügt werden können. Es ist sehr wichtig, dass alle Informationen richtig sind, vor allem die Servo-Power-Einstellungen.

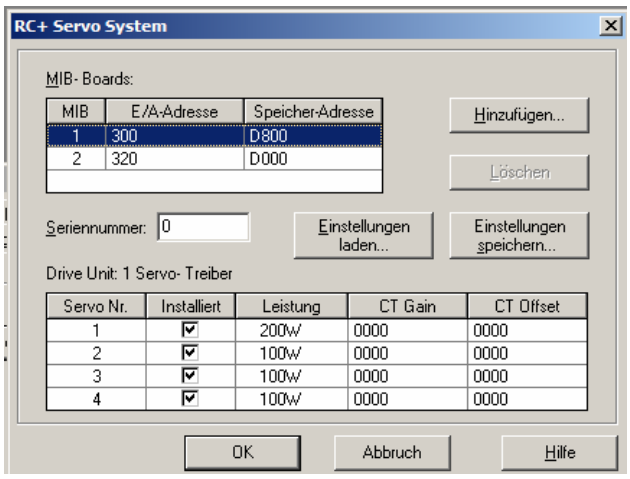
8.2.1.1 Eine Drive Unit hinzufügen

Folgen Sie diesen Punkten, um eine zusätzliche Drive Unit zu installieren:

1. Wenn Sie es noch nicht getan haben, führen Sie den Befehl MKVER aus dem Menü Tools | Systemdaten Sicherung aus, um die aktuelle Konfiguration zu sichern.
2. Installieren Sie die Drive Unit und das MIB-Board. Stellen Sie sicher, dass die Jumper auf dem MIB-Board richtig gesetzt sind.
3. Starten Sie EPSON RC+.
4. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
5. Klicken Sie auf den Karteireiter Servosysteme.



6. Klicken Sie auf den Eintrag **RC520 Servo-System** in der Listbox.
7. Klicken Sie auf den Einstellen-Button**.** Der RC520 Servo-System-Dialog wird angezeigt, wie unten dargestellt.



8. Klicken sie auf den **Hinzufügen**-Button, um eine neue Drive Unit hinzuzufügen.

9. Die Felder **E/A-Adresse** und **Speicher-Adresse** für die neue Drive Unit werden angezeigt. Dies sind die Adressen, auf welche das entsprechende MIB-Board gesetzt werden sollte.
10. Geben Sie die Gain- und Offset-Parameter für jeden Servoverstärker ein. Diese Parameter sind auf jeden Servoverstärker aufgedruckt und können abgelesen werden, indem die obere Abdeckung der Drive Unit entfernt wird. Wenn Sie eine Konfigurationsdatei besitzen, können Sie den **Einstellungen laden**-Button verwenden, um die Datei zu laden, welche diese Einstellungen beinhaltet.
11. Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen.
12. Sie können jetzt auf den Roboter-Karteireiter klicken, um dem System einen Roboter hinzuzufügen, der die Drive Unit verwenden wird, die Sie eben hinzugefügt haben. Oder Sie können jetzt auf **OK** klicken, um die Einstellungen für die neue Drive Unit zu speichern, so dass Sie den Roboter später hinzufügen können.

8.2.1.2 Eine Drive Unit entfernen

Folgen Sie diesen Schritten, um eine Drive Unit zu entfernen:

1. Starten Sie EPSON RC+.
2. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
3. Klicken Sie auf den Karteireiter **Roboter**.
4. Wählen Sie den Roboter aus, der die Drive Unit verwendet hat.
5. Klicken Sie auf den Button **Löschen**, um den Roboter zu entfernen.
6. Klicken Sie auf den Karteireiter Servosysteme.
7. Klicken Sie auf den Eintrag **RC520 Servo-System** in der Listbox.
8. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.**
9. Wählen Sie die Nummer der Drive Unit, die Sie entfernen möchten.
10. Klicken Sie auf den **Löschen**-Button.
11. Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen, dann noch mal auf OK, um die Einstellungen zu speichern.
12. Fahren Sie das System herunter und entfernen Sie das MIB-Board aus dem PC. Lesen Sie das Steuerung-Handbuch für Details.

8.2.2 Drive Unit-Konfiguration speichern

Sie können die Konfigurationsdaten für jede Drive Unit in eine Datei speichern. Die Datei wird mit einer DUD-Endung erstellt. Die Datei beinhaltet alle Servoverstärker-Einstellungen für eine Drive Unit.

Folgen Sie diesen Schritten, um die Konfiguration zu speichern:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **Servosysteme**.
3. Klicken Sie auf den Eintrag **RC520 Servo-System** in der Listbox.
4. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.** Der Servo System-Dialog wird angezeigt.
5. Stellen Sie sicher, dass die Seriennummer der Drive Unit richtig ist. Ändern Sie die Seriennummer, wenn nötig.
6. Klicken Sie auf den Button **Einstellungen speichern**. Blättern Sie zu einer Diskette oder einem Netzwerkverzeichnis und klicken Sie auf Speichern.

8.2.3 Drive Unit-Konfiguration laden

Folgen Sie diesen Schritten, um die Konfiguration zu laden:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **Servosysteme**.
3. Klicken Sie auf den Eintrag **RC520 Servo-System** in der Listbox.
4. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.** Der **RC520 Servo System**-Dialog wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf den Button **Einstellungen laden**. Blättern Sie zur gewünschten Datei und klicken Sie auf Öffnen.

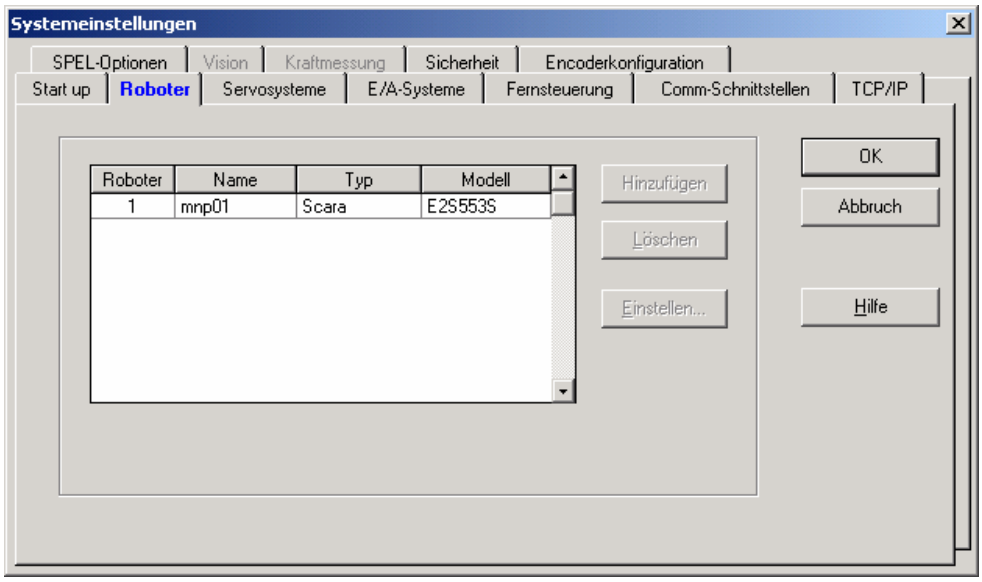
HINWEIS

Wenn Sie versuchen, eine Drive Unit-Konfiguration zu laden, die abweichende Power-Einstellungen hat, erhalten Sie eine Fehlermeldung, wenn ein Roboter die Drive Unit verwendet.

9. Roboter-Konfiguration

Dieses Kapitel beinhaltet Informationen über das Hinzufügen, Ändern und Löschen von Robotern, die im System installiert sind.

Roboter werden unter dem Roboter-Karteireiter im Systemeinstellungen-Dialog konfiguriert.



9.1 Einen Roboter hinzufügen

Bevor Sie einen Roboter zum System hinzufügen, müssen Sie eine Drive Unit zur Steuerung des Roboters hinzufügen. Lesen Sie Drive Unit Software-Konfiguration in diesem Kapitel für Details. Die Drive Unit muss Servoverstärker mit der richtigen Wattleistung für den Roboter haben, den Sie hinzufügen möchten.

Um einen Roboter hinzuzufügen, folgen Sie diesen Schritten:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Klicken Sie den **Hinzufügen**-Button unter dem Roboter-Karteireiter.
3. Wählen Sie die gewünschte Roboterserie.
4. Wählen Sie den Roboter, den Sie hinzufügen möchten. Wenn Sie den Roboter, den Sie hinzufügen wollen, nicht sehen, dann sind für die Drive Unit nicht die richtigen Servoverstärker installiert oder die Drive Unit ist falsch konfiguriert. Klicken Sie auf Abbruch und überprüfen Sie die Drive Unit-Konfiguration.
5. Geben Sie einen Namen für den neuen Roboter ein.
6. Klicken Sie auf **OK**. Die SPEL Runtime-Treiber starten neu und der neue Roboter sollte installiert sein.
7. Prüfen Sie ob der neue Roboter installiert ist, indem Sie das Roboter Schaltpult aus dem Tools-Menü auswählen. Sie sollten den neuen Roboter in der Roboter-Drop-Down-Liste sehen.

9.2 Einen Roboter löschen

Um einen Roboter zu löschen, folgen Sie diesen Schritten:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Wählen Sie unter dem Roboter-Karteireiter den Roboter aus, den Sie aus der Liste löschen wollen.
3. Klicken Sie auf den **Löschen**-Button.
4. Klicken Sie auf **OK**. Die SPEL Runtime-Treiber werden neu gestartet.

9.3 Roboterparameter ändern

Die folgenden Parameter für den Roboter können im Konfigurations-Dialog geändert werden:

- Achsen freigeben/sperren

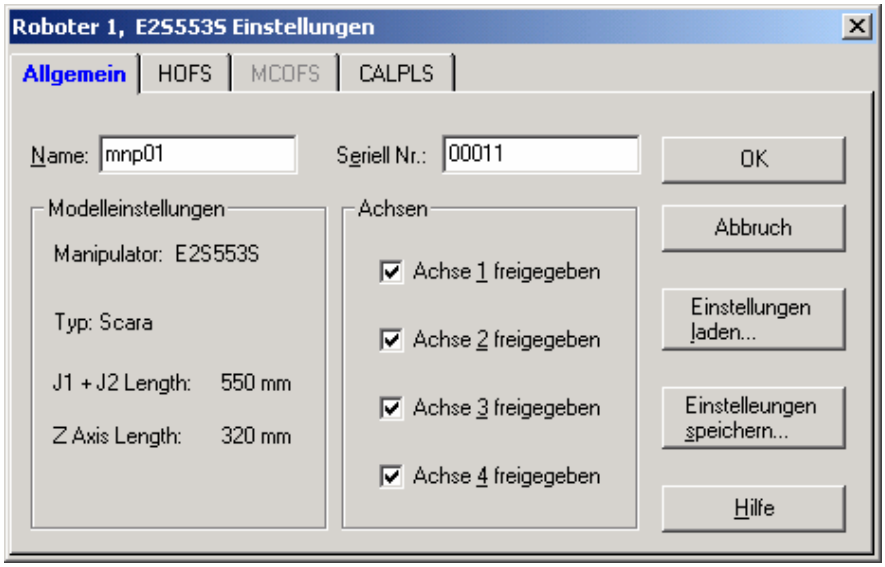
  Sie können eine oder mehrere Achsen sperren. Bei Robotern mit Kugelumlauf-Z-Achse, müssen Sie die beiden Achsen 3 und 4 zusammen sperren.

- **MCOFS** (nur für Roboter mit Inkrementalencodern)
  MCofs sind die MCal-Kalibrierungs-Offsets und werden normalerweise durch den MCOrg-Befehl generiert. In diesem Dialog können Sie die Parameter manuell ändern.

- **HOFS**
  Hofs sind die Achsen-Home-Offsets. Diese Werte sind für jeden Roboter individuell und werden in der Fabrik eingegeben. Hofs sind besonders wichtig für SCARA-Roboter, weil diese Werte bestimmen, dass sowohl die Rechtsarm- als auch die Linksarm-Orientierung den Roboter am selben Punkt positioniert.

- **CALPLS**
  CalPls-Werte sind Achsen-Offsets. Diese Werte sind für jeden Roboter individuell und werden in der Fabrik eingegeben. CalPls-Werte werden verwendet, um die Achs-Position zu kalibrieren, nachdem ein Motor / Encoder ersetzt wurde.

Dies sind Einmal-Einstellungen für jeden Roboter. Zusätzlich können Roboterparameter unter der Roboter Parameter-Auswahl im Projekt-Menü eingestellt werden.



Um Roboterparameter zu ändern, folgen Sie diesen Schritten:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Wählen Sie unter dem Roboter-Karteireiter den zu konfigurierenden Roboter aus.
3. Klicken Sie auf den Einstellen-Button**.**
4. Klicken Sie auf den Allgemein-Karteireiter, um Achsen freizugeben/zu sperren, oder klicken Sie auf HOFS, MCOFS oder CALPLS, um diese Werte zu ändern.
5. Klicken Sie auf OK, um die Änderungen dauerhaft abzuspeichern.

9.3.1 Eine Roboterkonfiguration speichern

Sie können individuelle Roboterkonfigurations-Dateien speichern und laden. Das ist nützlich, wenn ein Roboter von einem in ein anderes System umgesetzt wird. Wenn Sie Konfigurationen speichern, wird eine Datei mit einer MPD-Dateiendung erstellt. Die Datei beinhaltet Hofs-, MCofs und CalPls-Werte.

Um eine Roboterkonfiguration zu speichern:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Wählen Sie unter dem Roboter-Karteireiter den Roboter aus, für den die Konfiguration gespeichert werden soll.
3. Klicken Sie auf den Einstellen-Button**.**
4. Klicken Sie auf den Allgemein-Karteireiter.
5. Stellen Sie sicher, dass die Roboter-Seriennummer korrekt ist. Die Seriennummer wird verwendet, um den Standard-Dateinamen zu erstellen. Es wird empfohlen, dass die Seriennummer verwendet wird.
6. Klicken Sie auf den **Einstellungen speichern-**Button. Blättern Sie in das gewünschte Verzeichnis und klicken Sie auf Speichern.

9.3.2 Eine Roboterkonfiguration laden

Um eine Roboterkonfiguration zu laden:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
2. Wählen Sie unter dem Roboter-Karteireiter den zu konfigurierenden Roboter aus.
3. Klicken Sie auf den Einstellen-Button**.**
4. Klicken Sie auf den Allgemein-Karteireiter.
5. Klicken Sie auf den Einstellungen laden-Button. Blättern Sie zur gewünschten MPD-Datei und klicken Sie auf Öffnen.

9.3.3 Einen Roboter zwischen Systemen umsetzen

Um einen Roboter zwischen Systemen umzusetzen:

1. Speichern Sie die Roboterkonfiguration wie im vorangegangenen Abschnitt *Eine Roboterkonfiguration speichern* beschrieben, auf Diskette oder auf ein Netzwerkverzeichnis.
2. Setzen Sie den Roboter physikalisch in das neue System um, und schließen Sie die Kabel an.
3. Fügen Sie den Roboter wie im vorangegangenen Abschnitt *Einen Roboter hinzufügen* beschrieben, hinzu. Beachten Sie, dass die Drive Unit, die von dem Roboter verwendet werden soll, über die richtigen Servoverstärker verfügt. Wenn die Servoverstärker-Leistung falsch ist, können Sie den Roboter nicht hinzufügen.
4. Laden Sie die zuvor gespeicherte Roboter-Konfigurations-(MPD)-Datei.

10. E/A-Systeme

Das EPSON RC+ System unterstützt verschiedene Arten von E/A-Systemen, einschließlich lokaler, digitaler E/A und Ethernet E/A.

Dieses Kapitel enthält Instruktionen für die Hardware- und Software-Konfiguration für jedes E/A-System.

10.1 Standard ISA Digital E/A-Karten

10.1.1 Übersicht

Die Standard ISA Digital E/A-Karten stellen lokale Digital-E/A auf der PC-Steuerung zur Verfügung. Jede Karte verwendet optische Kopplung und unterstützt 32 Eingänge und 32 Ausgänge. EPSON RC+ unterstützt bis zu 13 Karten.

HINWEIS

Es gibt zwei Typen von Standard ISA Digital E/A-Karten:

NPN Typ: Dieser Typ ist NICHT konform mit den CE-Anforderungen.

PNP Typ: Verwenden Sie diesen Typ für CE-Konformität.

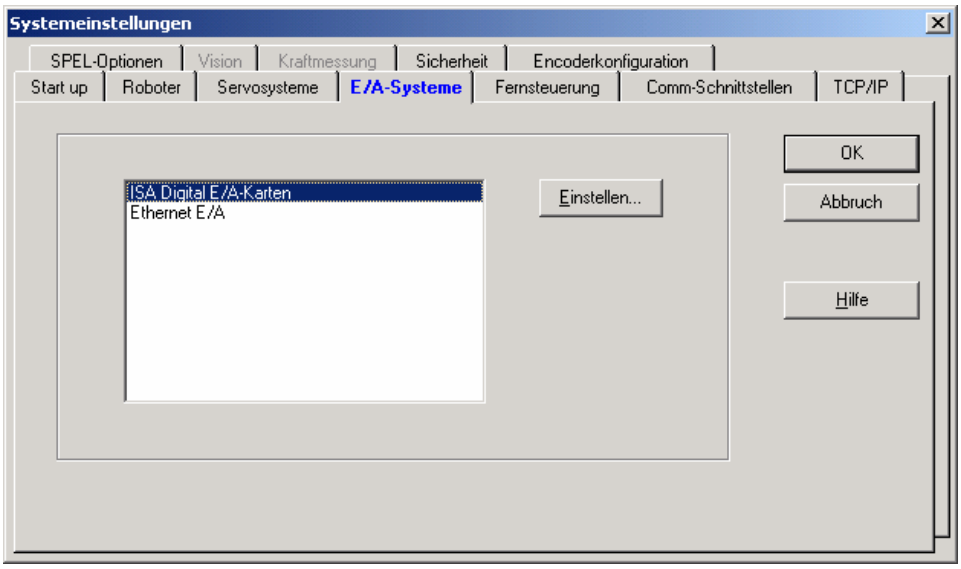
10.1.2 ISA E/A-Karten installieren

Um die E/A-Karten zu installieren, lesen Sie bitte das RC520 Hardware-Handbuch. Die E/A-Bits 0 bis 47 sind für die drei Drive Units DU1 bis DU3 reserviert. Die Eingangs- und Ausgangs-Nummern sind wie folgt vergeben. Für die Standard ISA E/A-Karten starten die E/A-Bitnummern mit 48.

Eingang #	Ausgang #	Einsetzbare Hardware
0 bis 15	0 bis 15	Drive Unit 1 (DU1)
16 bis 31	16 bis 31	Drive Unit 2 (DU2)
32 bis 47	32 bis 47	Drive Unit 3 (DU3)
48 bis 79	48 bis 79	1. Standard ISA E/A-Karte
80 bis 111	80 bis 111	2. Standard ISA E/A-Karte
⋮	⋮	⋮
432 bis 463	432 bis 463	13. Standard ISA E/A-Karte

10.1.3 Standard ISA E/A-Karten-Software-Konfiguration

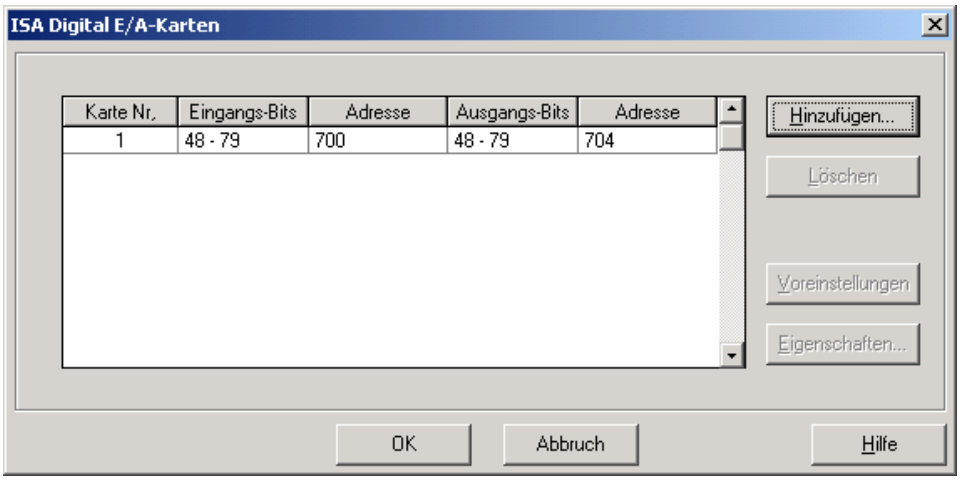
Sie können dem System bis zu 10 Standard ISA E/A-Karten hinzufügen. Jede Karte bietet 32 DC-Eingänge und 32 DC-Ausgänge. Bevor Sie die Systemsoftware konfigurieren, installieren Sie die E/A-Karten in der PC-Steuerung, wie im RC520-Hardware-Handbuch beschrieben.



10.1.3.1 Eine E/A-Karte hinzufügen

Folgen Sie diesen Schritten, um eine E/A-Karte zum System hinzuzufügen.

1. Setzen Sie die Jumper für die Karte, die Sie installieren wollen. Verwenden Sie die Standard-Adress-Einstellungen.
2. Installieren Sie die Karte im PC.
3. Starten Sie EPSON RC+.
4. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
5. Klicken Sie auf den Karteireiter **E/A-Systeme**.
6. Klicken Sie auf den Eintrag ISA Digital E/A-Karten in der Liste.
7. Klicken Sie auf den Button **Einstellen.**



8. Klicken Sie auf den **Hinzufügen**-Button.

9. Die Adresse sollte den Jumper-Einstellungen auf der Karte entsprechen. Die Standardeinstellungen werden empfohlen.
10. Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen. Klicken Sie dann wieder auf OK, um den Systemeinstellungen-Dialog zu schließen und die neuen Änderungen zu speichern. Die SPEL Runtime-Treiber werden neu gestartet.

10.1.3.2 Eine E/A-Karte entfernen

Folgen Sie diesen Schritten, um eine E/A-Karte aus dem System zu entfernen.

1. Starten Sie EPSON RC+.
2. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü.
3. Klicken Sie auf den Karteireiter E/A-Systeme.
4. Klicken Sie auf den Eintrag ISA Digital E/A-Karten in der Liste.
5. Klicken Sie auf den **Einstellen-**Button.
6. Wählen Sie die letzte E/A-Karte in der Liste aus. Sie können nur die letzte Karte entfernen.
7. Klicken Sie auf den Löschen-Button, um die Karte aus der Liste zu entfernen.
11. Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen. Klicken Sie dann wieder auf OK, um den Systemeinstellungen-Dialog zu schließen und die neuen Änderungen zu speichern. Die SPEL Runtime-Treiber werden neu gestartet.

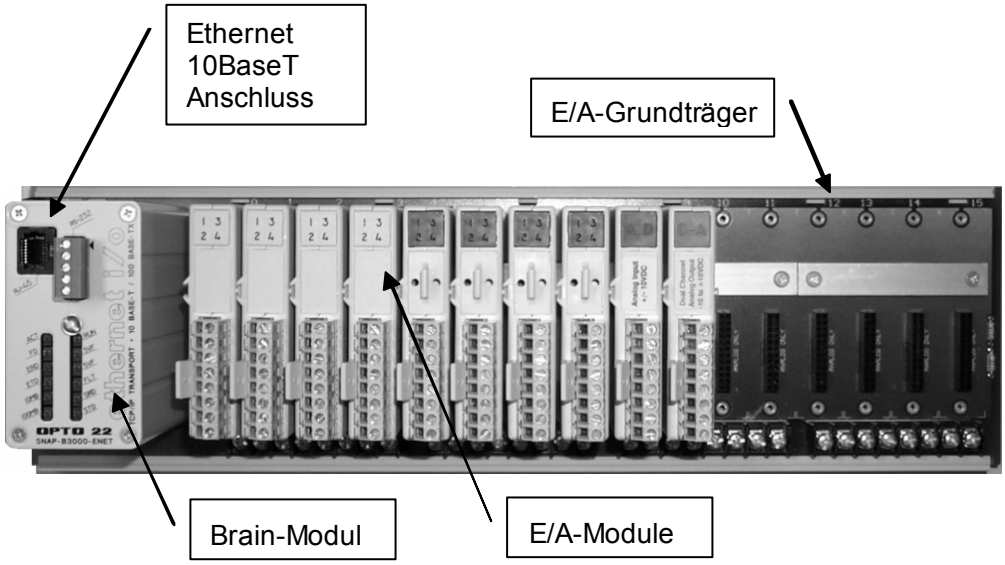
10.2 Ethernet E/A

10.2.1 Übersicht

Die Ethernet E/A-Option ist ein integriertes E/A-System, welches das Opto22 SNAP Ethernet-System verwendet. Dieses System erlaubt Ihnen, E/A-Grundträger mit Standard Ethernet 10BaseT Hubs, Switches und Kabeln zu verbinden. Der EPSON RC+ Softwarefreigabecode Ethernet E/A-Option muss aktiviert sein, um diese Option zu verwenden.

Jedes E/A-System besteht aus einem oder mehreren E/A-Grundträgern. Jeder Grundträger hat ein Brain-Modul und kann bis zu 16 E/A-Module enthalten, abhängig von der Größe des Racks. Digitale Eingangs- und Ausgangsmodule enthalten gewöhnlich 4 Punkte. Analoge Module haben 1, 2 oder 4 Kanäle.

Das Brain-Modul jedes Grundträgers ist ein TCP/IP-Server. Ein 10BaseT Kabel verbindet jedes Brain mit einem Ethernet Hub oder Switch.

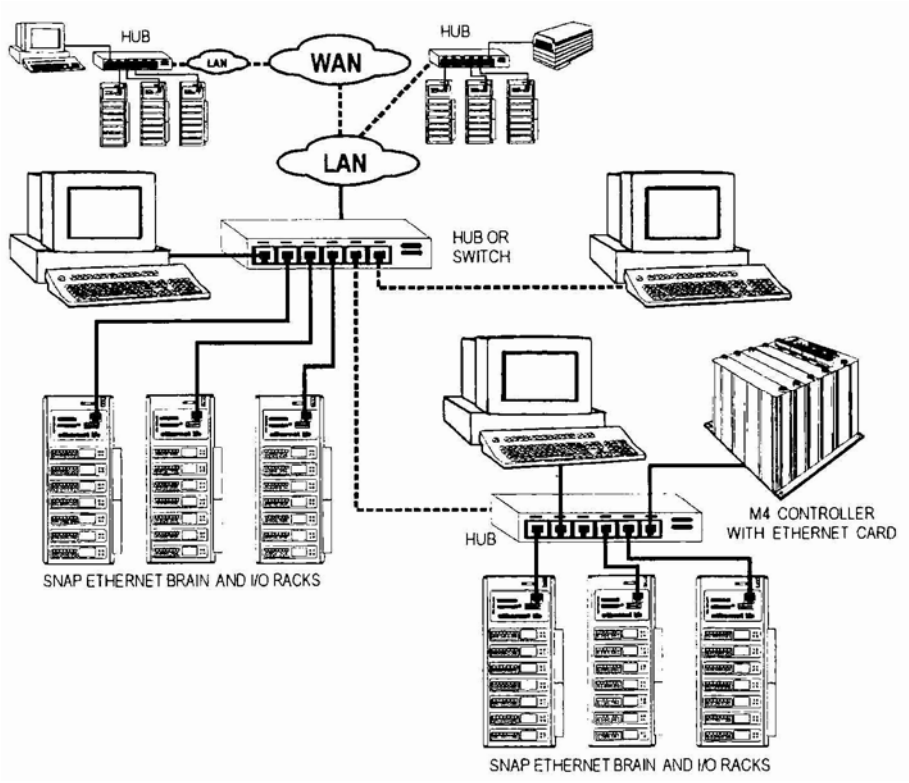


RCSSNAP-B16MC Grundträger

10.2.2 Hardware Installation

Jedes Brain-Modul eines E/A-Grundträgers muss über ein 10BaseT-Kabel zu einem Hub mit einem Ethernet-Netzwerk verbunden sein. Wenn Ihr PC nicht mit einem Netzwerk verbunden ist und Sie nur einen Grundträger haben, können Sie das Crossover-Kabel verwenden, welches mit dem System geliefert wird, um den Grundträger direkt ohne einen Hub mit dem PC zu verbinden.

Die Abbildung unten zeigt ein Netzwerk mit Ethernet E/A-Grundträgern, die mit Ethernet-Hubs verbunden sind.



10.2.3 Grundträgern IP-Adressen zuweisen

Die IP-Adresse für jedes Brain-Modul ist fest. Wenn Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) in Ihrem Netzwerk verwenden, müssen Sie den Brain-Modulen auf dem DHCP-Server feste IP-Adressen zuordnen. Sie müssen planen, welche IP-Adressen Sie jedem Brain-Modul zuordnen werden.

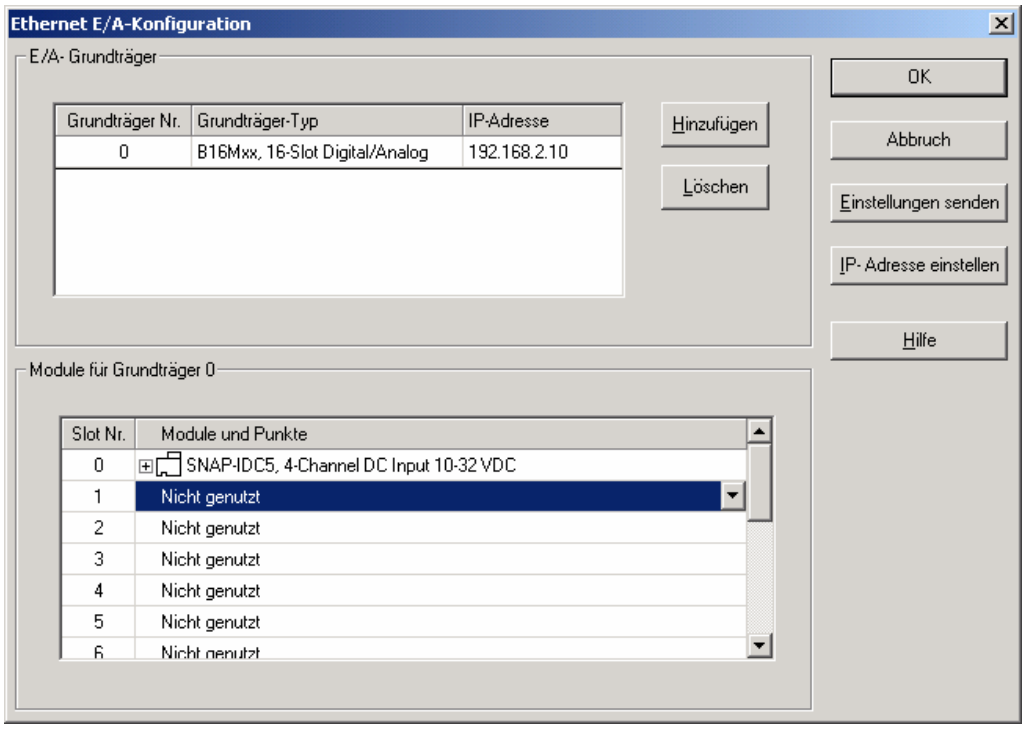
Wenn sich in Ihrer Einrichtung ein Netzwerk-Administrator befindet, sollten Sie Ihr Adressierungs-Schema mit ihm besprechen. Er kann Ihren Grundträgern Adressen zuweisen.

Hier ist ein Beispiel eines Adressierungs-Schemas, welches das Standard Klasse C Subnetz 192.168.1 verwendet. Dies erlaubt einen PC und 253 Racks in einem Subnetz. Wenn Sie mehr als ein Subnetz verwenden, brauchen Sie einen Router oder einen PC mit mehreren Netzwerkkarten, welcher als Router fungiert. Die PC-Adresse lautet 192.168.1.1.

Rack	IP-Adresse
0	192.168.1.2
1	192.168.1.3
2	192.168.1.4
...	...
253	192.168.1.254

10.2.4 Ethernet E/A Software-Konfiguration

Um Ethernet E/A zu konfigurieren, wählen Sie die Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü. Klicken Sie auf den E/A-Systeme-Karteireiter, wählen Sie dann den Ethernet E/A aus der Liste und klicken Sie auf den Einstellen-Button. Der unten dargestellte Dialog wird angezeigt.



Option	Beschreibung
Hinzufügen	Klicken Sie auf diesen Button, um einen Grundträger hinzuzufügen.
Löschen	Klicken Sie auf diesen Button, um den letzten Grundträger zu löschen. Dieser Button wird abgeblendet, wenn der letzte Grundträger nicht ausgewählt ist oder keine Grundträger installiert sind.
Einstellungen senden	Schickt die aktuelle Konfiguration an das Brain Modul des aktuell ausgewählten Grundträgers und schreibt sie in dessen Flash-Speicher.
IP-Adresse einstellen	Konfiguriert IP-Adressen für Brain-Module der Grundträger.

Grundträger hinzufügen

Um einen Grundträger hinzuzufügen:

Klicken Sie auf den **Hinzufügen**-Button. Ein Standard-Grunträger, B16Mxx, wird der Grundträger-Liste hinzugefügt.

Wenn Sie einen anderen Grundträger-Typ benutzen werden, klicken Sie in das Grundträger-Typ-Feld für den neuen Grundträger. Klicken Sie dann auf den Drop-Down-Pfeil, um die Liste der verfügbaren Grundträger anzuzeigen.

Brain-IP-Adressen einstellen

Bevor ein Grundträger im System verwendet werden kann, muss seinem Brain-Modul eine IP-Adresse zugewiesen werden. Dieser Vorgang muss nur einmal durchgeführt werden, außer wenn Sie die IP-Adresse später wieder ändern wollen.

Wenn Sie einen Grundträger erwerben, hat er die IP-Adresse 0.0.0.0, welche ungültig ist und anzeigt, dass die Adresse noch nicht konfiguriert wurde. Wenn der Grundträger eingeschaltet wird, sendet er spezielle Nachrichten über das Netzwerk, damit es ihm eine Adresse zuordnet. Dies wird BOOTP-Protokoll genannt.

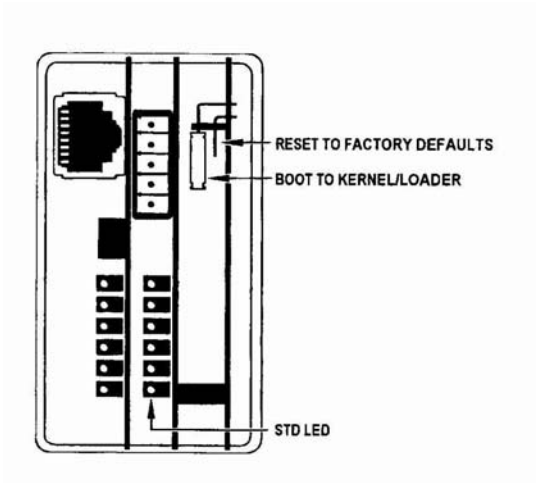
Folgen Sie diesen Schritten:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Grundträger mit einem Ethernet-Hub auf demselben Subnetz wie Ihr PC verbunden ist, oder verwenden Sie ein Crossover 10BaseT-Kabel, um den Ethernet-Adapter Ihres PCs mit dem Brain zu verbinden.
2. Klicken Sie auf den Button **IP-Adresse einstellen**. Das Dienstprogramm BootP startet.
3. Klicken Sie auf den **Listen-**Button.
4. Schalten Sie den Grundträger ein.
5. Sie sollten den Grundträger aufgelistet sehen.
6. Ordnen Sie nun die IP-Adresse und die Gateway-Adresse für den Grundträger zu. Notieren Sie die verwendete IP-Adresse.
7. Verlassen Sie das Dienstprogramm BootP.
8. Geben Sie die IP-Adresse in das IP-Adresse-Feld des eben von Ihnen konfigurierten Grundträgers ein.

Klicken Sie auf den Listen-Button: wenn Sie Ihren Grundträger nicht in der Liste sehen, könnte es sein, dass Sie den Brain zurücksetzen müssen, wie unten beschrieben:

Um einen Grundträger zu zwingen, eine neue Adresse anzufordern, müssen Sie das Brain-Modul mit den folgenden Schritten zurücksetzen:

1. Schalten Sie das Brain stromlos.
2. Entfernen Sie die Abdeckung.
3. Entfernen Sie den “Boot to kernel/loader“ Jumper.
4. Stecken Sie den “Reset to factory defaults” Jumper.
5. Schalten Sie den Brain ein.
6. Warten Sie, bis die STD LED aufhört, zu blinken.
7. Entfernen Sie den “Reset to factory defaults” Jumper.
8. Stecken Sie den “Boot to kernel/loader“ Jumper.



Einem Grundträger Module hinzufügen

Nachdem die Grundträger hinzugefügt und konfiguriert wurden, müssen Sie den Typ des in jedem Slot installierten Moduls auswählen.

1. Wählen Sie zuerst den Grundträger, den Sie konfigurieren möchten.
2. Klicken Sie auf den zu konfigurierenden Modul-Slot.
3. Klicken Sie auf den Drop-Down-Pfeil, um die Liste von verfügbaren Modulen anzuzeigen.
4. Wählen Sie das Modul, welches installiert ist.
5. Wiederholen Sie dies für alle anderen Module.

Einstellungen senden

Nachdem Sie den Grundträger konfiguriert haben, können Sie die Konfigurations-Daten zum Grundträger senden, um sie in dessen Flash-Speicher zu brennen. Wenn Sie wissen, dass der Grundträger bereits konfiguriert ist, können Sie diesen Schritt überspringen.

1. Wählen Sie zuerst den Grundträger, an den Sie Daten senden möchten.
2. Klicken Sie auf den **Einstellungen Senden**-Button.

10.2.5 Ethernet E/A-Adressierung in SPEL+

Alle Ethernet E/A-Befehle und Label verwenden ein Nummerierungsschema, welches die Grundträgernummer zusammen mit der Punkt- oder Portnummer beinhaltet.

Grundträgernummern beginnen bei 0.

Grundträger	Punktnummern	Portnummern
0	0 - 63	0 - 15
1	1000 - 1063	1000 - 1015
2	2000 - 2063	2000 - 2015
n	n000 - n063	n000 - n015

10.2.6 SPEL+ Ethernet E/A Befehle

Alle Ethernet E/A Befehle beginnen mit demselben Präfix: "ENetIO_". Hier ist eine Liste aller Befehle. Für Details lesen Sie bitte die Online-Hilfe oder das SPEL+ Sprachreferenz-Handbuch.

ENetIO_AnaGetConfig Gibt die Konfigurationswerte des analogen Eingabe- oder Ausgabemoduls aus.

ENetIO_AnaIn Liest einen analogen Eingabe- oder Ausgabekanal.

ENetIO_AnaOut Setzt den Wert für einen analogen Ausgang.

ENetIO_AnaSetConfig Konfiguriert ein analoges Eingabe- oder Ausgabemodul.

ENetIO_ClearLatches Löscht sowohl das digitale On- als auch das digitale Off-Latch für einen Eingangspunkt.

ENetIO_In Liest den Wert eines digitalen Eingabe- oder Ausgabemoduls (4 Punkte).

ENetIO_Off Schaltet einen digitalen Ausgang aus.

ENetIO_On Schaltet einen digitalen Ausgang ein.

ENetIO_Oport Gibt den Status eines digitalen Ausganges aus.

ENetIO_Out Setzt die Ausgänge eines digitalen Ausgabemoduls (4 Punkte).

ENetIO_Sw Gibt den Status eines digitalen Einganges aus.

ENetIO_SwLatch Gibt den On-Latch oder Off-Latch Status eines digitalen Eingangs aus.

11. Fernsteuerung

11.1 Übersicht

Das EPSON RC+ System kann durch Fernsteuerung von externen Geräten gesteuert werden. Die Fernsteuerungsgeräte können verschiedene Befehle ausführen, einschließlich Motor On/Off, Start, Pause, Continue, Abort, Select Robot, Select Group.

Zwei Schritte sind für die Fernsteuerung nötig:

1. Konfigurieren Sie die Fernsteuerungsein- und ausgänge unter dem Fernsteuerung-Karteireiter im Systemeinstellungen-Menü.
2. Stellen Sie das Steuergerät auf Remote.

Wenn das Steuergerät auf Remote steht, können Roboter- und Task-Befehle nur über das Steuergerät erteilt werden.

Eine typische Verwendung der Fernsteuerung ist ein Hand-Bedienpanel mit Tasten und Leuchten. Die Leuchten sind mit den Remote-Ausgängen der Steuerung verbunden, um den Status anzuzeigen, wie beispielsweise AutoMode, MotorOn, TasksRunning, Error usw. Die Tasten sind mit den Remote-Eingängen verbunden, um die Motoren zu steuern und Programme zu starten.

Eine andere Verwendung für die Fernsteuerung ist die Steuerung durch eine SPS. Wenn Sie eine SPS verwenden, müssen Sie mit dem Handshake vertraut sein, der für den Gebrauch von Remote-Eingängen erforderlich ist. Details siehe unten.

11.2 Automatikzyklus-Fernsteuerung

Um im Automatikzyklus mit der Fernsteuerung zu arbeiten:

1. Der System Start Up-Modus sollte auf **Produktion / Remote** gesetzt sein. Lesen Sie den Abschnitt *Start Up-Modus* im Kapitel *Betrieb* für Details.
2. Das System sollte außerdem so konfiguriert sein, dass es sich automatisch in Windows einloggt und EPSON RC+ während des Windows-Starts startet. Lesen Sie den Abschnitt *Start Up-Modus* im Kapitel *Betrieb* für Details.
3. Das Host-Gerät (z.B. SPS) kann darauf warten, dass der AutoMode Remote-Ausgang eingeschaltet wird, bevor es Remote-Befehle erteilt.
4. Jetzt werden die Remote-Eingangs-Befehle angenommen.

11.3 Attend Modus mit Fernsteuerung

Wenn Sie den Attend-Modus benutzen, können keine Remote-Eingangs-Befehle ausgeführt werden. Die Remote-Status-Ausgänge arbeiten weiter.

⚠ WARNUNG	Remote-Status-Ausgänge (wie MotorOn, PowerHigh, usw.) arbeiten, wenn der Attend-Modus EINgeschaltet ist, sogar wenn der Freigabeschalter (Totmann) nicht betätigt ist. Verwenden Sie daher KEINE Remote-Status-Ausgänge, um irgendwelche Geräte zu steuern, welche Bewegungen oder andere Sicherheitsrisiken auslösen können.

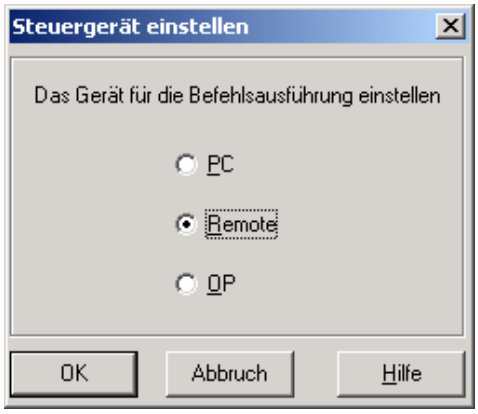
Sie können den Attend Modus-Status und den EnableOn-Status überwachen. EnableOn wird EINgeschaltet, wenn der Attend-Modus EINgeschaltet ist und der Bediener den Freigabeschalter (Totmann) betätigt hat.

11.4 Fernsteuerung debuggen

Sie können Programme debuggen, indem Sie Fernsteuerung der EPSON RC+-Entwicklungsumgebung verwenden.

Um Programme durch Fernsteuerung für das Debuggen auszuführen:

1. Stellen Sie das Steuergerät ein. Wählen Sie Steuereinheit aus dem Ausführen-Menü, wählen Sie dann Remote.



   Oder Sie können über das Online-Fenster zu Remote wechseln:

   ```
   >ctrldev remote
   ```

2. Öffnen Sie das Run-Fenster und klicken Sie auf Remote E/A freigeben.
3. Jetzt werden die Remote-Eingangs-Befehle angenommen.

Sie können Haltepunkte setzen und Nachrichten auf das Run-Fenster ausgeben.

11.5 Remote Eingangs-Handshake-Timinig

Wann immer ein Remote-Eingang in Betrieb ist, kann das Remote-Gerät überwachen, ob der Befehl angenommen und abgeschlossen wurde.

1. Schalten Sie einen Remote-Eingang ein.
2. Warten Sie darauf, dass der CmdRunning Remote-Ausgang eingeschaltet wird.
3. Warten Sie darauf, dass CmdRunning ausgeschaltet wird.
4. Überprüfen Sie den Zustand des Error Remote-Ausgangs.

Wenn ein Fehler auftritt, wird der Error-Ausgang eingeschaltet. Um den Fehler zu löschen, müssen Sie den Reset-Eingang einschalten. Wenn ein Fehlerzustand besteht, werden keine anderen Eingänge akzeptiert.

Wenn Tasks ausgeführt werden (nach dem Starten einer Programmgruppe), sind bestimmte Eingänge deaktiviert. Der TasksRunning Remote-Ausgang kann verwendet werden, um diesen Zustand zu überwachen.

11.6 Remote-Eingänge

MotorOn	Schaltet die Motoren für den aktuellen Roboter ein. Der MotorOff-Eingang muss ausgeschaltet sein. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
MotorOff	Schaltet die Motoren für den aktuellen Roboter aus und deaktiviert MotorOn. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
PowerHigh	Stellt den High-Power-Modus für den aktuellen Roboter ein. Die Motoren müssen eingeschaltet sein und der PowerLow-Eingang muss ausgeschaltet sein. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
PowerLow	Schaltet den High-Power-Modus für den aktuellen Roboter aus und deaktiviert PowerHigh. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
MCal	Führt den MCal-Befehl aus. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Home	Führt den Home-Befehl aus. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Start	Startet die aktuelle Programmgruppe. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Pause	Pausiert alle Tasks, die für Pausieren konfiguriert sind. Nur aktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Cont	Führt alle Tasks fort, die pausiert haben. Nur aktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
AbortAll	Bricht alle Tasks oder den aktuellen Befehl ab.
Reset	Setzt die Steuerung und den Fehlerzustand zurück. Dies ist er einzige Befehl, der angenommen wird, wenn der Error-Ausgang eingeschaltet ist.
SelRobot	Wählt den aktuellen Roboter für Roboter-Befehle aus, entsprechend der 4 Eingänge SelRobot0 bis SelRobot3. Die Roboternummer ist 0-basiert, wobei 0 dem Roboter 1 entspricht (Standard).
SelRobot0	Roboter-Bit 0, Gewichtung 1.

SelRobot1	Roboter-Bit 1, Gewichtung 2.
SelRobot2	Roboter-Bit 2, Gewichtung 4.
SelRobot3	Roboter-Bit 3, Gewichtung 8.
SelGroup	Wählt die aktuelle Programmgruppe, die mit den Start-Eingang entsprechend der 4 Eingänge SelGroup0 bis SelGroup3 gestartet werden soll.
SelGroup0	Gruppen-Bit 0, Gewichtung 1.
SelGroup1	Gruppen-Bit 1, Gewichtung 2.
SelGroup2	Gruppen-Bit 2, Gewichtung 4.
SelGroup3	Gruppen-Bit 3, Gewichtung 8.

11.7 Remote-Ausgänge

MotorOn	Zeigt an, dass die Motoren für den aktuellen Roboter eingeschaltet sind.
PowerHigh	Zeigt an, dass der Motorenstrom für den aktuellen Roboter auf High eingestellt ist.
MCalComplete	Zeigt an, dass der Befehl MCal für den aktuellen Roboter abgeschlossen ist. Wenn der Roboter absolute Encoder verwendet, ist dieser Ausgang immer eingeschaltet.
AtHome	Zeigt an, dass der aktuelle Roboter in seiner Home-Position ist.
CmdRunning	Zeigt an, dass sich ein Remote-Eingangsbefehl in der Ausführung befindet.
TasksRunning	Zeigt an, dass Tasks von der Steuerung ausgeführt werden.
Paused	Zeigt an, dass Tasks pausiert wurden.
SafeGuard	Zeigt an, dass der Sicherheits-Kreis geöffnet ist.
EStopOn	Zeigt an, dass Not-Aus aufgetreten ist.
Error	Zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist. Sie müssen einen Reset-Eingang setzen, um den Fehlerzustand zu löschen.
AutoMode	Zeigt an, dass sich das System im Auto-Modus befindet und dass Remote-Eingang-Befehle angenommen werden.
AttendMode	Zeigt an, dass sich das System im Attend-Modus befindet.
EnableOn	Zeigt an, dass der Freigabeschalter (Totmann) während des Attend-Modus betätigt ist.
CurrRobot0	Roboter-Bit 0, Gewichtung 1.
CurrRobot1	Roboter-Bit 1, Gewichtung 2.
CurrRobot2	Roboter-Bit 2, Gewichtung 4.
CurrRobot3	Roboter-Bit 3, Gewichtung 8.
CurrGroup0	Gruppen-Bit 0, Gewichtung 1.
CurrGroup1	Gruppen-Bit 1, Gewichtung 2.
CurrGroup2	Gruppen-Bit 2, Gewichtung 4.
CurrGroup3	Gruppen-Bit 3, Gewichtung 8.

MotorMode	Zeigt die aktuelle Motor-Einstellung an. Manchmal werden die Motoren vom System ausgeschaltet, beispielsweise wenn die Sicherheitstür geöffnet wird. Aber MotorMode signalisiert die aktuelle Anwender-Einstellung.
PowerMode	Zeigt die aktuelle Power-Einstellung an. Manchmal wird die Power vom System auf Low gesetzt. Aber PowerMode signalisiert die aktuelle Anwender-Einstellung.

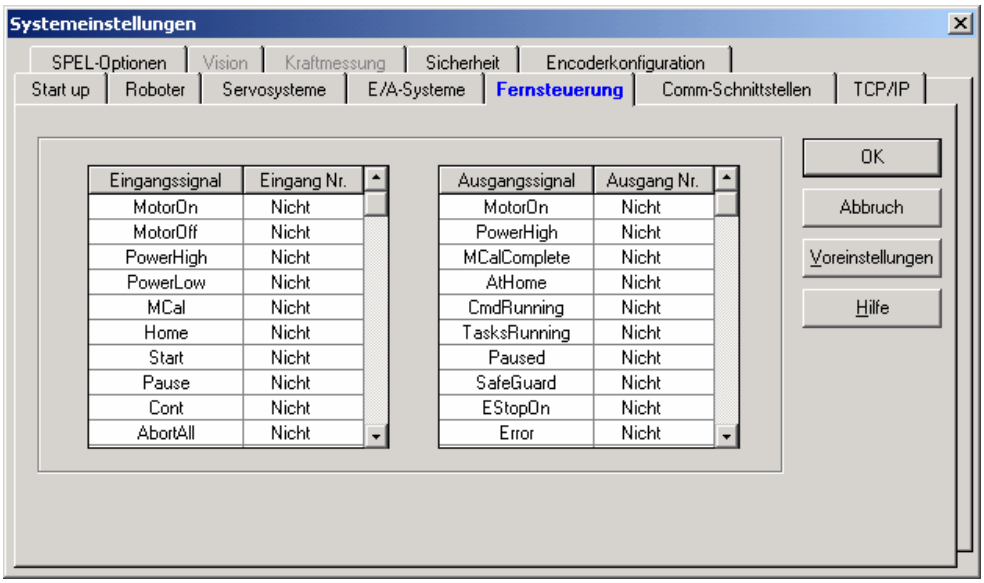
11.8 Fernsteuerung Software-Konfiguration

Jeder digitale Ein- oder Ausgang kann für eine Systemfunktion konfiguriert werden. Für Details über die Verwendung der Fernsteuerung, siehe Verwendung der Fernsteuerung.

Um E/A für die Fernsteuerungs-Verwendung zu bestimmen:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü und wählen Sie den **Fernsteuerung**-Karteireiter.
2. Für jeden Eingang oder Ausgang, den Sie für die Fernsteuerung verwenden wollen, klicken Sie auf die Zelle Eingang Nr. oder Ausgang Nr. des gewünschten Bits, und wählen Sie die Bitnummer.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die neuen Einstellungen zu speichern.

Um alle Remote-Einstellungen zu löschen, klicken Sie auf den **Voreinstellungen**-Button.



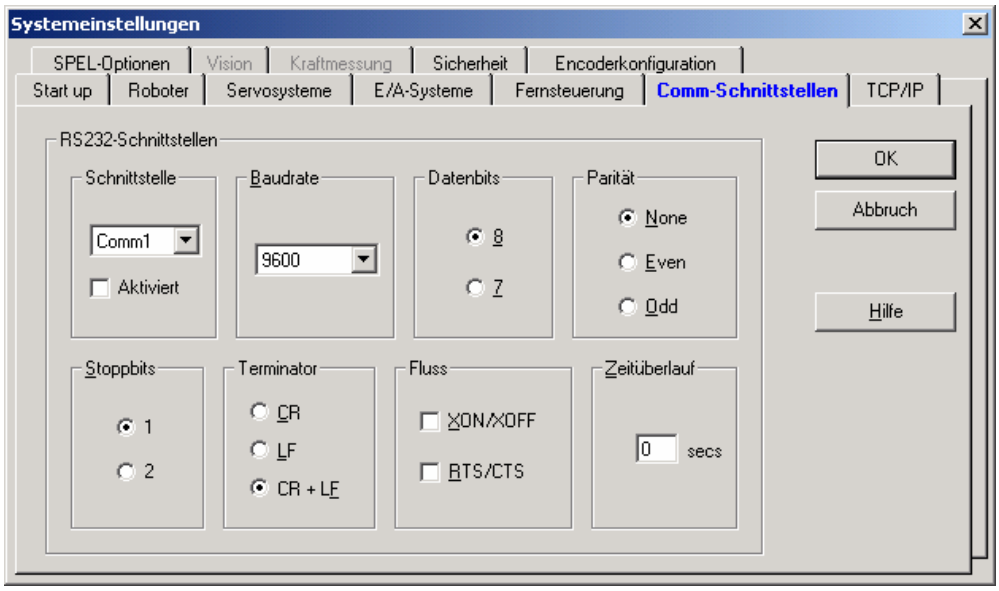
12. RS-232 Kommunikation

EPSON RC+ unterstützt Standard-Windows RS-232-Schnittstellen: Comm1-Comm2 und Comm5 - Comm16. Comm3 und Comm4 sind für EPSON RC+ reserviert. Um Comm5 - Comm16 zu verwenden, müssen Sie ein RS-232-Board mit Standard-Windows-Treibern erwerben. Wenn Sie ein Board erwerben, sollten Sie sicherstellen, dass es ein PCI-Board ist und dass es shared Interrupt unterstützt.

12.1 RS-232 Software-Konfiguration

Um eine RS-232-Schnittstelle zu konfigurieren:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü und wählen Sie den **Comm-Schnittstellen**-Karteireiter.
2. Wählen Sie die Schnittstelle, die Sie konfigurieren möchten, aus der **Schnittstelle**-Drop-Down-Liste.
3. Klicken Sie auf die **Aktivieren**-Checkbox, um die Schnittstelle zu aktivieren.
4. Ändern Sie die anderen Einstellungen wie gewünscht.
5. Klicken Sie auf **OK**, um die neuen Einstellungen zu speichern.



12.2 RS-232 Befehle

Hier ist eine Liste aller Befehle, die zur RS-232 Kommunikation gehören. Für Details lesen Sie bitte die Online-Hilfe oder das SPEL$^+$ Sprachreferenz-Handbuch.

OpenCom	Öffnet eine Kommunikationsschnittstelle.
ChkCom	Gibt den Schnittstellen-Status aus: die Anzahl der Bytes, die darauf warten, gelesen zu werden oder den Fehlerzustand.
CloseCom	Schließt eine Kommunikationsschnittstelle.
SetCom	Setzt Kommunikationsschnittstellen-Parameter zur Laufzeit.
Print #	Sendet Zeichen mit Terminator über die angegebene Schnittstelle.
Input #	Erhält Zeichen mit Terminator von der angegebenen Schnittstelle und speichert diese in einer oder mehreren Variablen.
Line Input #	Empfängt eine Zeile Zeichen von der angegebenen Schnittstelle und speichert diese in einer Zeichenketten-Variablen.
Read #	Empfängt ein oder mehr Zeichen ohne Terminator von der angegebenen Schnittstelle und speichert diese in einer Zeichenketten-Variable.
Write #	Sendet Zeichen ohne Terminator über die angegebene Schnittstelle.

13. TCP / IP Kommunikation

EPSON RC+ unterstützt bis zu vier TCP/IP-Schnittstellen, die Peer-to-Peer-Kommunikation unterstützen. Dieses Kapitel beinhaltet Anweisungen zur Verwendung von TCP/IP, einschließlich IP-Adressen, Windows TCP/IP-Konfiguration und SPEL$^+$-Beispiele.

13.1 TCP / IP Einrichtung

Bevor Sie TCP/IP-Kommunikation verwenden können, müssen Sie ihr komplettes System konfigurieren. Dieser Abschnitt beschreibt die Grundeinstellungen.

13.1.1 Ethernet Hardware

Die CPU der Steuerung enthält eine eingebaute Ethernet-Schnittstelle mit einem RJ45-Anschluss, der von der Rückseite der Steuerung zugänglich ist. Er unterstützt 10BaseT (10 Mbps) und 10BaseTX (100 Mbps).

13.1.2 IP-Adressen

Sie müssen entscheiden, wie die Geräte in Ihrem System addressiert werden.

- **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**
  Dieses System kann verwendet werden, wenn ein Server DHCP auf dem Netzwerk ausführt. Clients erhalten dann automatisch ihre IP-Adressen vom Server. Unter dieser Konfiguration müssen Host-Namen verwendet werden, nicht IP-Adressen. Normalerweise wird DHCP in größeren Systemen verwendet, wo ein System-Administrator das Netzwerk verwaltet. In diesem Fall sollten Sie sich an Ihren Administrator wenden, damit er Ihr Netzwerk-Layout plant. DHCP ist gewöhnlich auf einem PC installiert, auf dem Windows NT Server läuft. Auch wenn Sie einen DHCP-Karteireiter in der Windows NT Workstation finden, es ist kein DHCP-Programm. Es wird nur verwendet, um mit DHCP zu kommunizieren.

- **LMHOSTS-Datei**
  Sie können eine LMHOSTS-Datei auf einem Rechner des Systems konfigurieren, damit der Rechner der Hauptrechner wird. Die LMHOSTS-Datei beinhaltet Host-Namen und ihre entsprechenden IP-Adressen. Alle anderen PCs im System können eine INCLUDE-Anweisung in ihrer LMHOSTS-Datei verwenden, welche die Master-Datei enthält.

- **HardCoded IP-Adressen**
  IP-Adressen können verwendet werden. Dieses System ist das am leichtesten einzurichtende System, aber schwierig zu warten, da alle Computer im System eine feste Adresse haben. Für kleine Systeme, in denen die IP-Adressen nicht geändert werden, ist dies eine gute Wahl.

Wenn Sie nicht DHCP verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Netzwerk-Adresse und Subnetz-Maske in Ihrer Konfiguration verwenden. Damit PCs kommunizieren können, müssen Sie entweder im selben Subnetz sein oder auf ein Gateway zeigen, das zu anderen Subnetzen routet. Für kleine Systeme ist es am besten, ein Subnetz zu verwenden.

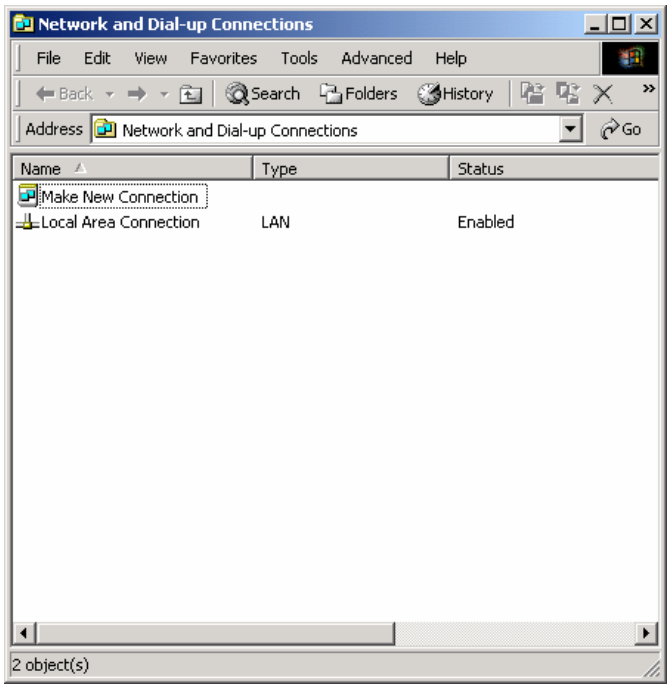
Die folgende Tabelle zeigt eine typische IP-Adress-Konfiguration.

Host-Name	IP-Adresse	Teilnetz	Teilnetz-Maske
PC1	192.168.1.1	192.168.1	255.255.255.0
PC2	192.168.1.2	192.168.1	255.255.255.0

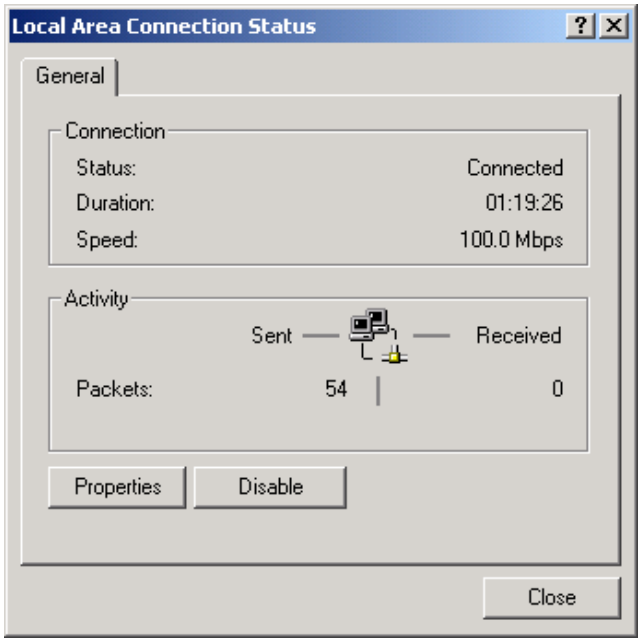
In diesem Beispiel ist die Netzwerk-Adresse (Teilnetz) 192.168.1. Mit einer Teilnetz-Maske von 255.255.255.0 können sich bis zu 254 Hosts in diesem Teilnetz befinden (0 und 255 können nicht verwendet werden).

13.1.3 Windows TCP/IP konfigurieren

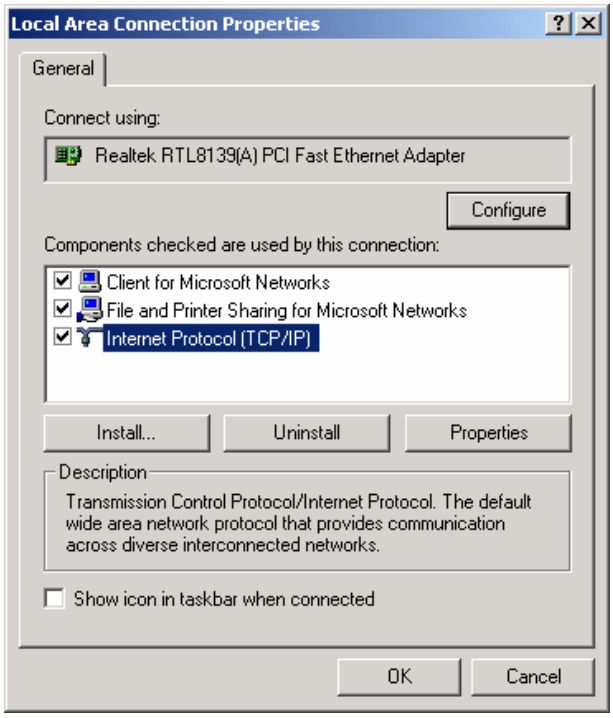
Doppelklicken Sie unter Start | Control Panel auf das **Network and Dial-up Connections** –Icon, um das folgende Fenster zu öffnen.



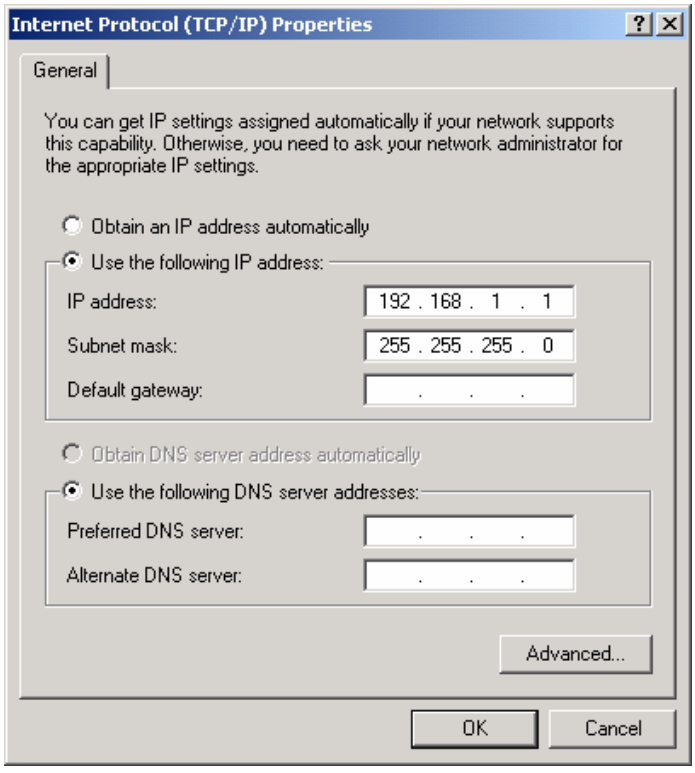
Doppelklicken Sie auf **Local Area Connection**.



Klicken Sie auf den **Properties**-Button.



Klicken Sie dann auf Internet Protocol (TCP/IP) und darauf auf den **Properties**-Button. Der folgende Dialog wird angezeigt:


Internet Protocol (TCP/IP) Properties
General
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 1 . 1
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Advanced...
OK
Cancel

Klicken Sie auf den **Use the following IP adress** Radiobutton.

Geben Sie die IP-Adresse und die Teilnetz-Maske (Subnet Mask) ein. Default Gateway ist optional und wird nicht benötigt, wenn alle Computer im selben Teilnetz sind und es keinen Router gibt.

Klicken Sie auf OK, um die Änderungen zu speichern.

13.1.4 LMHOSTS-Datei-Konfiguration

Wenn Ihr System nicht DHCP verwendet und Sie aussagekräftige Namen anstelle von IP-Adressen verwenden wollen, können Sie eine LMHOSTS-Datei auf jedem PC konfigurieren. Optional können Sie einen PC einrichten, welcher die Master-Datei enthält und die anderen PCs können diese einschließen.

Um eine LMHOSTS-Datei zu erstellen:

Öffnen Sie ein Command-Fenster in Windows.

cd \winnt\system32\drivers\usw.

edit LMHOSTS.

Geben Sie Folgendes ein:

```
192.168.1.1     PC1     PRE#
192.168.1.2     PC2     PRE#
```

Speichern Sie die Datei. Nun sollten Sie in der Lage sein, die Host-Namen anstelle von IP-Adressen zu verwenden. Das PRE#-Schlüsselwort sagt dem System, dass es diese Adresse beim Start in den Name-Cache speichern soll.

Um eine Master LMHOSTS-Datei einzurichten, bestimmen Sie einen PC im Netzwerk dazu, den Master zu enthalten. Zum Beispiel:

Master LMHOSTS-Datei auf PC1:

```
192.168.1.1     PC1     PRE#
192.168.1.2     PC2     PRE#
192.168.1.3     PC3     PRE#
```

Alle anderen PCs können die Master LMHOSTS-Datei in ihrer eigene LMHOSTS-Datei einschließen:

```
192.168.1.1     PC1     PRE#
#INCLUDE \\pc1\winnt\system32\drivers\etc\lmhosts
```

Beachten Sie, dass die erste IP-Adresse PC1, dem Master, zugeordnet werden muss, damit die INCLUDE-Anweisung die Master LMHOSTS-Datei auf PC1 finden kann.

13.1.5 Windows TCP/IP-Einrichtung testen

Verwenden Sie den Ping-Befehl in einem Befehls-Fenster, um die Kommunikation zu testen.

Führen Sie zuerst einen Loopback-Test durch, um zu prüfen, ob Sie Ihre eigene Adresse durch Verwendung der lokalen IP-Adresse pingen können:

```
C:\>ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

Wenn Sie DHCP oder LMHOSTS-Dateien verwenden, pingen Sie Ihren eigenen Computer mit seinem Namen:

```
C:\>ping pc1
Pinging pc1 [192.168.1.1] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

Wenn Sie nicht DHCP oder LMHOSTS verwenden, pingen Sie Ihre eigene IP-Adresse:

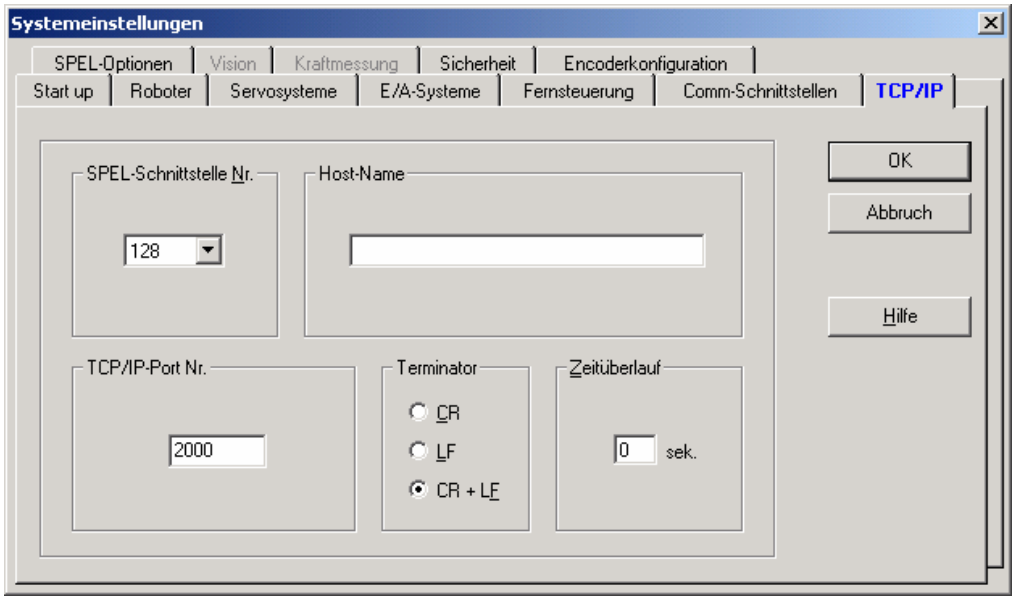
```
C:\>ping 192.168.1.1
Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

Pingen Sie nun einen anderen Computer im Netzwerk. Verwenden Sie den Namen, wenn Sie DHCP oder LMHOSTS verwenden, anderenfalls verwenden Sie die IP-Adresse:

```
C:\>ping pc2
Pinging pc2 [192.168.1.2] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

13.2 TCP/IP-Software-Konfiguration

Sie können TCP/IP-Einstellungen in einem SPEL$^+$ -Programm mit dem SetNet-Befehl konfigurieren. Sie können Einstellungen auch unter dem TCP/IP-Karteiereiter im Systemeinstellungen-Dialog konfigurieren.



Damit zwei PCs, auf denen EPSON RC+ ausgeführt wird, mit TCP/IP kommunizieren können, müssen Sie jeweils den Hostnamen des anderen PCs verwenden und müssen außerdem dieselbe TCP/IP-Portnummer verwenden.

Wenn Sie HardCodes IP-Adressen verwenden, können Sie die IP-Adresse im Host-Namen verwenden.

13.3 TCP / IP Befehle

Hier ist eine Liste aller Befehle, die zur TCP/IP Kommunikation gehören. Für Details lesen Sie bitte die Online-Hilfe oder das SPEL$^+$ Sprachreferenz-Handbuch.

OpenNet	Öffnet einen TCP/IP-Port.
ChkNet	Gibt den Schnittstellen-Status aus: die Anzahl der Bytes, die darauf warten, gelesen zu werden oder den Fehlerzustand.
CloseNet	Schließt einen TCP/IP-Port.
Print #	Sendet Zeichen mit Terminator über den angegebenen Port.
Input #	Erhält Zeichen mit Terminator vom angebenen Port und speichert diese in einer oder mehreren Variablen.
Line Input #	Empfängt eine Zeile Zeichen vom angegebenen Port und speichert diese in einer Zeichenketten-Variable.
Read #	Empfängt ein oder mehr Zeichen ohne Terminator vom angegebenen Port und speichert diese in einer Zeichenketten-Variable.
Write #	Sendet Zeichen ohne Terminator über den angegebenen Port.

13.4 TCP / IP Beispiel

Dieses Beispiel zeigt, wie 2 PCs, auf den EPSON RC+ ausgeführt wird, konfiguriert werden, um unter Verwendung von TCP/IP zu kommunizieren. Beachten Sie, dass für den OpenNet-Befehl ein PC der Server und der andere ein Client ist.

PC #1:

Port: #128

Host Name: PC2

TCP/IP Port: 1000

```
Function tcpip1
  String reply$
  OpenNet #128 As Server
  WaitNet #128
  Do
    Print "Sending data to host 1"
    Print #128, "Data from host 1"
    Input #128, reply$
    Print "Received reply: ", reply$
  Loop
Fend
```

PC #2:

Port: #128

Host Name: PC1

TCP/IP Port: 1000

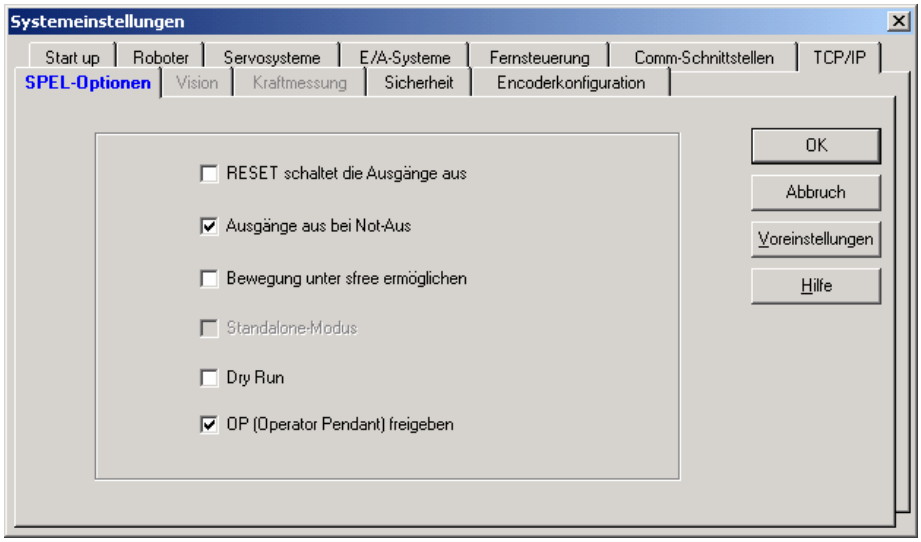
```
Function tcpip2
  String data$
  OpenNet #128 As Client
  WaitNet #128
  Do
    Input #128, data$
    Print "Received '", data$, "' from host 1"
    Print #128, "Received data"
  Loop
Fend
```

14. SPEL+ Optionen

Es gibt verschiedene Optionsschalter für das SPEL-System.

Um SPEL-Optionen zu konfigurieren:

1. Wählen Sie Systemeinstellungen aus dem Einstellungen-Menü und wählen Sie den **SPEL-Optionen**-Karteireiter.
2. Ändern Sie die Einstellungen wie gewünscht, indem Sie die Checkboxen anklicken.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die neuen Einstellungen zu speichern.



Die Optionsschalter sind wie folgt:

RESET schaltet die Ausgänge aus

Wenn diese Option eingeschaltet ist, werden alle Ausgänge mit Ausnahme der Fernsteuerungs-Ausgänge ausgeschaltet, sobald ein Reset-Befehl ausgeführt wird. Die Standardeinstellung ist aus.

Ausgänge aus bei Not-Aus

Wenn diese Option eingeschaltet ist, werden alle Ausgänge mit Ausnahme der Fernsteuerungs-Ausgänge ausgeschaltet, sobald ein Not-Aus eintritt. Außerdem können keine Ausgänge eingeschaltet werden, bis der Not-Aus-Zustand gelöscht wurde. Die Standardeinstellung ist ein.

HINWEIS

Sie sollten die Ausgabe-Geräte immer stromlos schalten, sobald Not-Aus eintritt. Auch wenn EPSON RC+ alle Ausgänge ausschaltet, könnte das E/A-Board eine Fehlfunktion haben.

Bewegung unter sfree ermöglichen

Wenn diese Option eingeschaltet ist, können Bewegungsbefehle ausgeführt werden, nachdem mit dem Befehl SFree eine oder mehrere Achsen freigegeben wurden. Die Standardeinstellung ist aus.

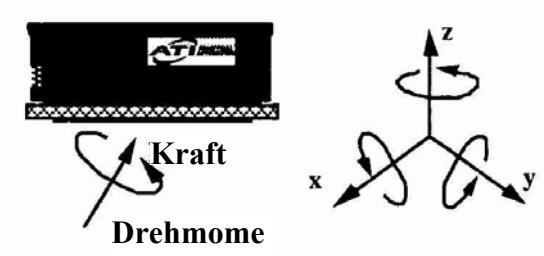
Dry run (Ausführung ohne Drive Units)

Diese Option erlaubt Ihnen, Programme auszuführen, ohne irgendwelche Drive Units zu verwenden. Alle Programmanweisungen funktionieren. Bewegungsbefehle benötigen ungefähr die gleiche Zeit, als wenn ein Roboter angeschlossen wäre. Um Dry run zu verwenden, müssen Sie mindestens ein MIB-Board installiert haben.

15. Kraftmessung

15.1 Übersicht

Die EPSON RC+ Kraftmessungs-Option erlaubt Ihnen, Kraftmessung in Ihre Anwendungen zu integrieren. Der Kraftmesser ist gewöhnlich an der U-Achse des Roboters befestigt. Der Sensor hat 6 Achsen: ForceX, ForceY, ForceZ, TorqueX, TorqueY, TorqueZ.



Mit dieser Option können Sie Folgendes tun:

- Einen oder alle 6 Drehmoments/Kraftmessungs-Achswerte lesen.
- Trigger für Bewegungsbefehle setzen.
- Das Drehmoment des Roboters für eine oder mehrere Achsen begrenzen.
- Mehrere Kraftmesser in derselben Anwendung verwenden.

Siehe Anhang D für Kraftmesser-Spezifikationen.

Roboter der EC Serie mit Gamma Kraftmesser.

15.2 Installation

Ihr EPSON RC+ Software-Dongle muss die Kraftmessungs-Option aktiviert haben. Wenn Sie die Option mit Ihrem System erworben haben, ist die Option bereits installiert und konfiguriert.

Sie können die Kraftmessungs-Option auch erwerben und sie nachträglich installieren. Im Kapitel *EPSON RC+ Optionen installieren* erhalten Sie mehr Details hierzu.

15.2.1 Die Platine des Kraftwandlers installieren

Wenn Sie die Kraftmessung nachträglich hinzufügen, müssen Sie das Board in Ihrem System installieren, dann das EPSON RC+ Setup ausführen und die Kraftmessungs-Option auswählen, um die Treiber zu installieren.

Wenn Sie mehrere Kraftmesser verwenden, müssen Sie mit dem DIP-Switch S1 die E/A-Port-Adresse jedes Boards einstellen.

Die folgende Tabelle zeigt die Adress-Einstellungen.

Board	Adresse	S1 (9 - 3)
1	280h	1 0 1 0 0 0 0
2	288h	1 0 1 0 0 0 1
3	290h	1 0 1 0 0 1 0

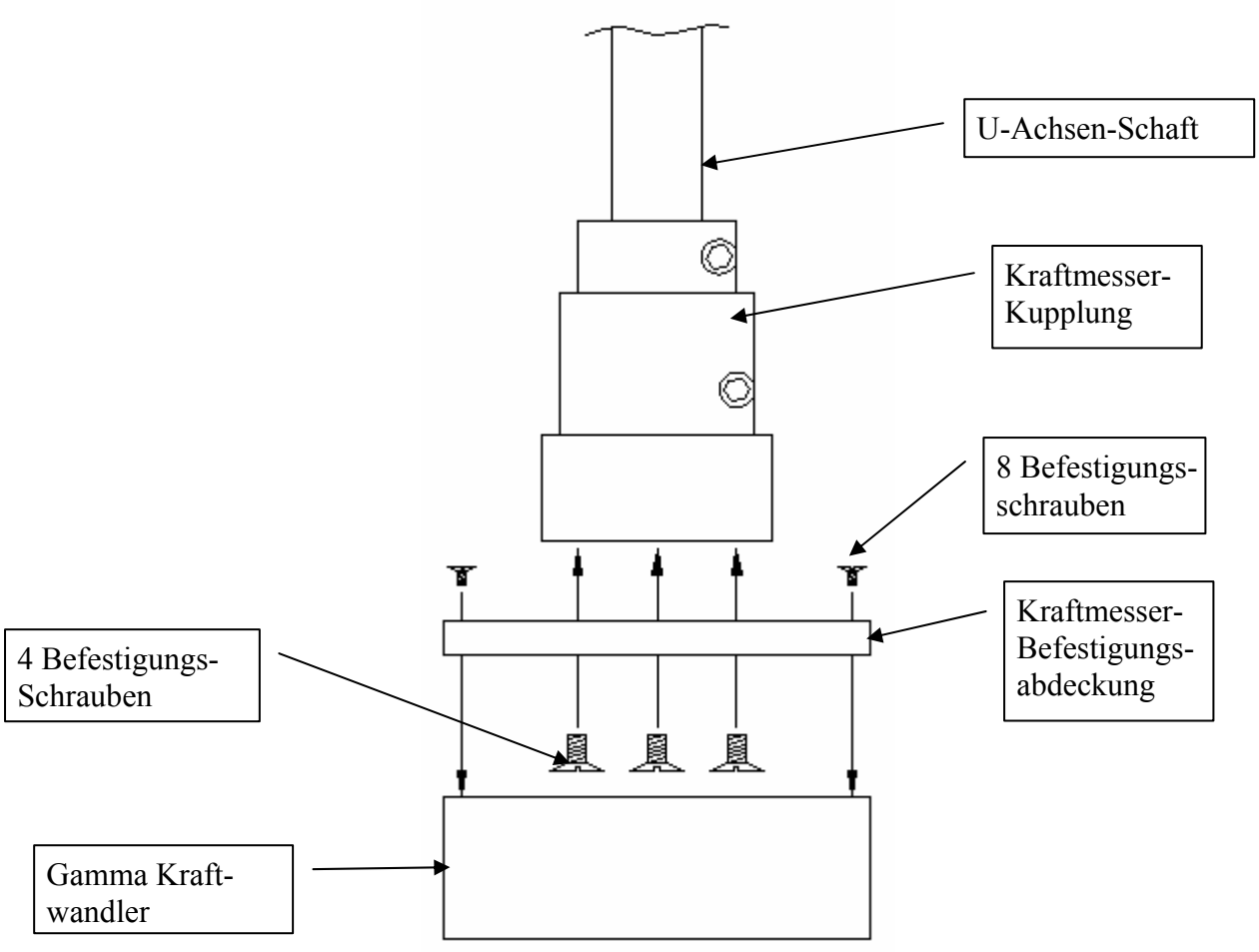
15.2.3 Den Kraftwandler befestigen

Die Kraftmessungs-Option kommt mit einem Greifer-Befestigungs-Flansch für Ihr Robotermodel, auf welchem der Kraftmesser befestigt wird.

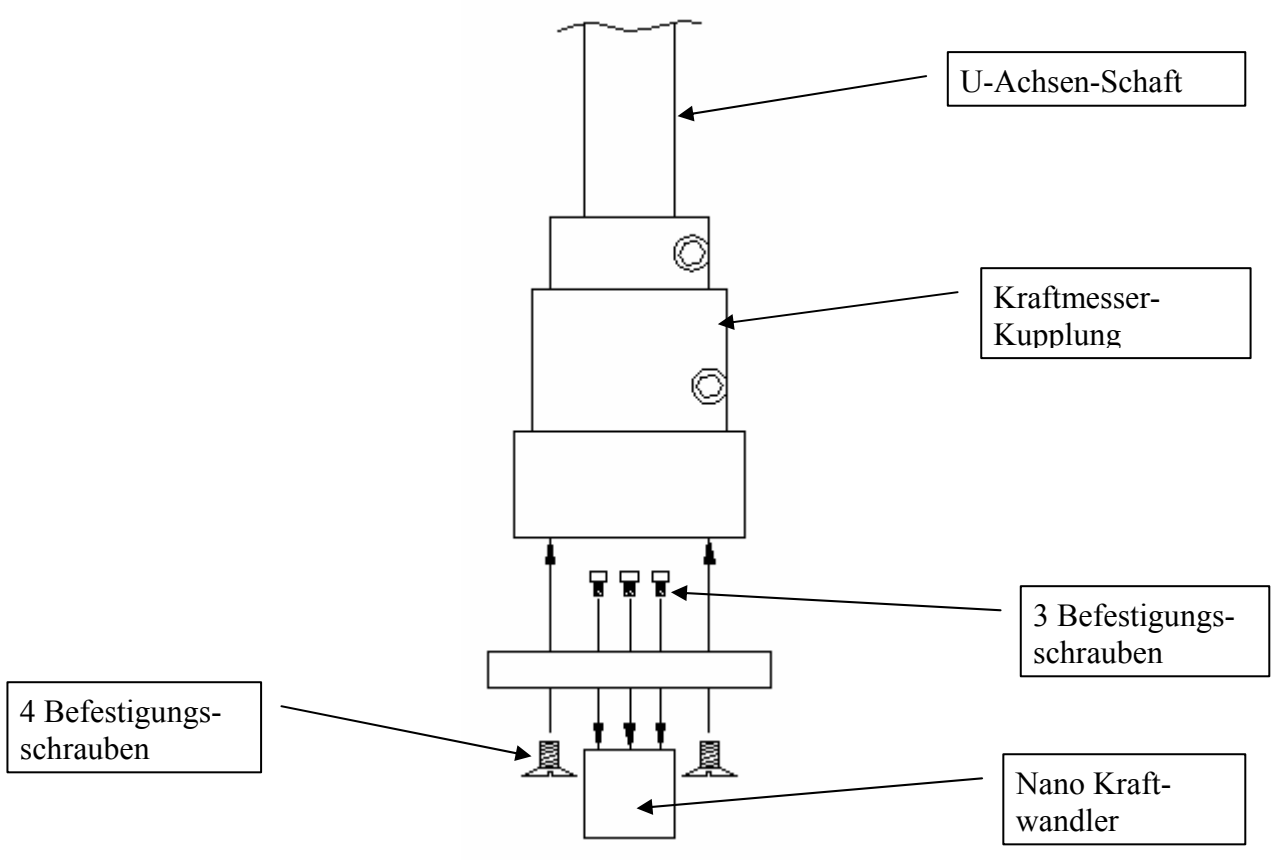
Um den Kraftwandler am Roboter zu befestigen:

1. Entfernen Sie die obere Abdeckung des Wandlers.
2. Entfernen Sie den Flansch der U-Achse des Roboters und befestigen Sie diesen an der Wandler-Abdeckung.
3. Installieren Sie die Abdeckungs- / Flansch-Baugruppe auf dem Wandler.
4. Befestigen Sie den Greifer-Flansch auf der Unterseite des Wandlers.
5. Installieren Sie den gesamten Zusammenbau an der U-Achse.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Befestigung für Gamma- und Nano-Wandler.



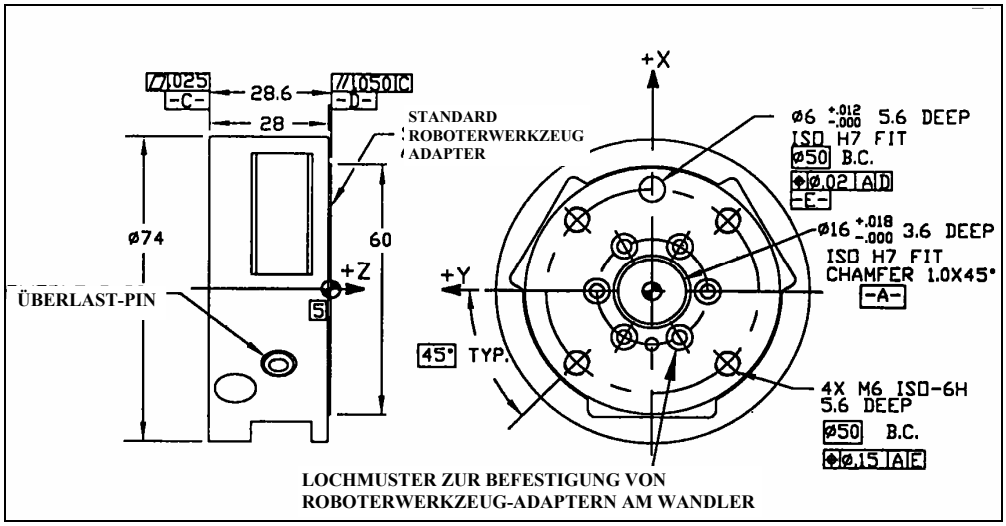
Den Gamma Kraftmesser befestigen



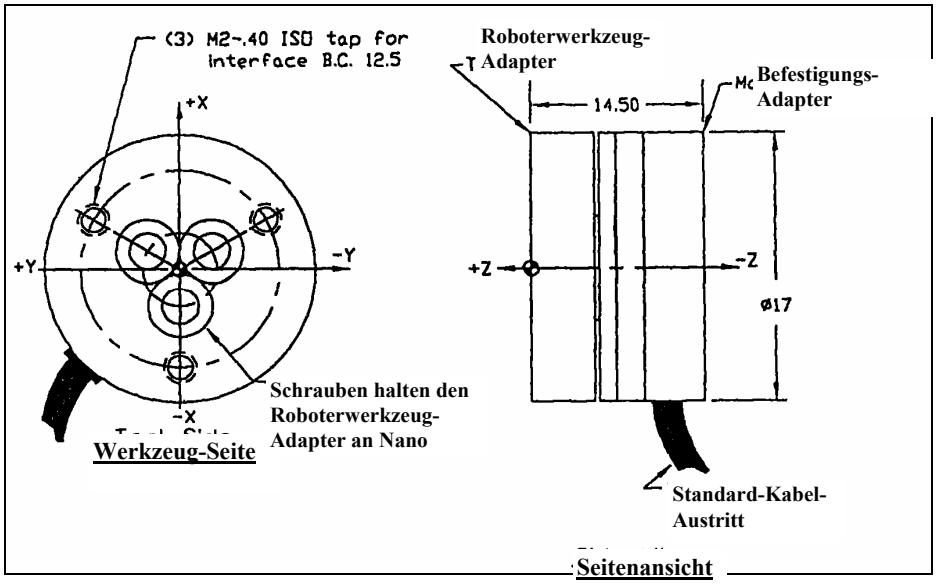
Den Nano Kraftmesser befestigen

15.2.4 Roboterwerkzeug am Kraftmesser befestigen

Die folgenden Abbildungen zeigen die Abmessungen der Roboterwerkzeug-Befestigung für Gamma- und Nano-Kraftwandler.



Roboterwerkzeug-Befestigung für Gamma-Wandler



Roboterwerkzeug-Befestigung für Nano-Wandler

15.2.5 Den Kraftwandler anschließen

Verwenden Sie das, mit dem Wandler gelieferte, Kabel, um den Wandler an das PC-Board anzuschließen. Der Nano-Wandler wird mit einer externen Schnittstellen-Box verbunden, welche wiederum mit dem PC-Board verbunden wird.

HINWEIS

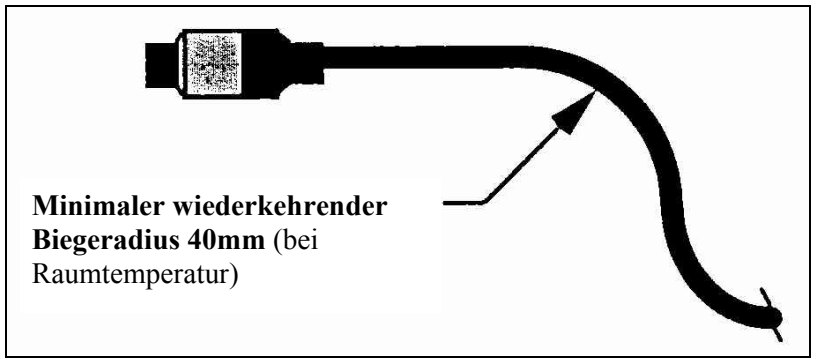
Die Seriennummer auf dem Sensor muss mit der Seriennummer auf dem PC-Board übereinstimmen. Dies ist wichtig, um den Sensor so zu kalibrieren, dass er richtig arbeitet.

⚠ ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass der Strom abgeschaltet ist, bevor Sie den Kraftwandler verbinden oder trennen. Schützen Sie den Wandler vor elektrostatischer Entladung. Berühren Sie nicht die interne Elektronik oder die Anschlüsse.

15.2.6 Verlegen des Wandler-Kabels

Das Wandler-Kabel muss so verlegt werden, dass es im gesamten Bewegungsbereich nicht strapaziert, gezogen, geknickt, angeschnitten oder anderweitig beschädigt wird. Wenn das Kabel während des Zyklus an anderen Kabeln reibt, verwenden Sie eine Plastik-Spiral-Umhüllung, um das Kabel zu schützen.

Wenn das Kabel unterhalb des minimalen Biegeradius gebogen wird, kann das Kabel durch Ermüdung ausfallen. Ein kleiner Radius kann verwendet werden, wenn das Kabel nicht bewegt wird.

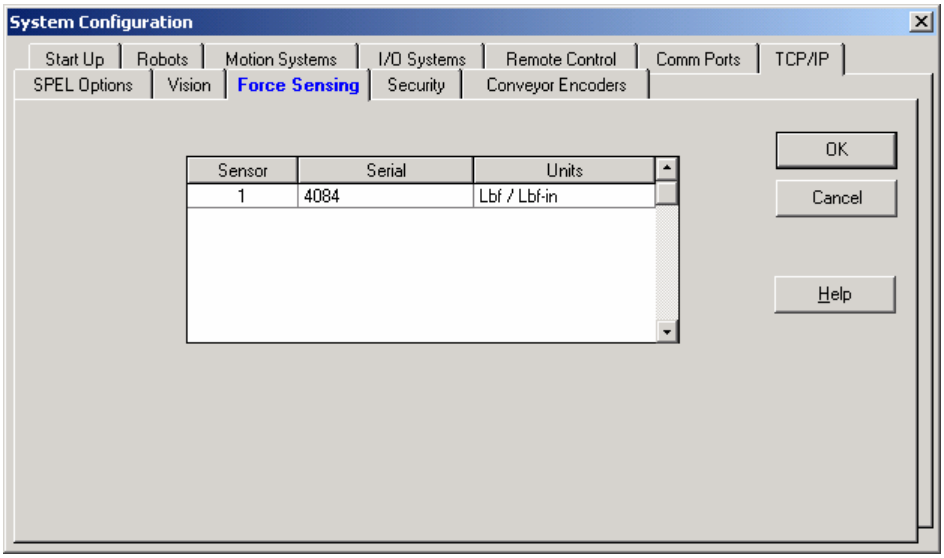


Minimaler wiederkehrender Biegeradius 40mm (bei Raumtemperatur)

15.2.7 Die Installation überprüfen

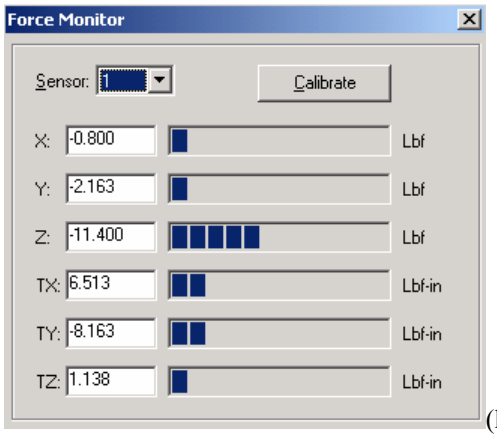
Um die Installation zu prüfen:

1. Starten Sie EPSON RC+, wählen Sie dann Einstellungen | Systemeinstellungen.
2. Klicken Sie auf den Kraftmessung-Karteireiter. Wenn der Karteireiter deaktiviert ist, ist der Softwarefreigabecode nicht aktiviert.
3. Sehen Sie sich die Sensoren in der Liste an.



(kein deutscher Screen)

4. Wählen Sie aus dem Tools-Menü Kraftanzeige . Dies öffnet das Kraftanzeige -Fenster.



(kein deutscher Screen)

5. Üben Sie Druck auf den Sensor aus. Sie sollten die Änderung der Werte im Kraftanzeige -Fenster sehen. Wenn Sie mehrere Sensoren verwenden, ändern Sie die Sensornummer am Bildschirm und überprüfen Sie, ob jeder Sensor arbeitet.

15.3 Kraftmessungsbefehle

Alle Kraftmessungsbefehle beginnen mit demselben Präfix: "Force_". Hier ist eine Liste aller Befehle. Für Details lesen Sie bitte die Online-Hilfe oder das SPEL+ Sprachreferenz-Handbuch.

Force_Calibrate	Setzt alle Achsen des aktuellen Sensors auf Null.
Force_ClearTrigger	Löscht alle Auslösebedingungen für den aktuellen Sensor.
Force_GetForce	Gibt den aktuellen Wert für eine Achse des aktuellen Sensors aus.
Force_GetForces	Gibt die aktuellen Werte für alle Achsen des aktuellen Sensors in einer Matrix aus.
Force_Sensor	Stellt den aktuellen Sensor für den aktuellen Task ein bzw. gibt ihn aus.
Force_SetTrigger	Stellt den Kraftbegrenzungsauslöser für den aktuellen Sensor ein bzw. gibt ihn aus.
Force_TC	Stellt den aktuellen Modus der Drehmomentsteuerung für den aktuellen Roboter ein bzw. gibt ihn aus.
Force_TCLim	Stellt die aktuellen Drehmoment-Begrenzungen für den aktuellen Roboter ein bzw. gibt sie aus.
Force_TCSpeed	Stellt die aktuelle Geschwindigkeit nach Erreichen der Drehmoment-Begrenzungen für den aktuellen Roboter ein bzw. gibt sie aus.

15.4 Den Kraftmessungsauslöser verwenden

Sie können das System so konfigurieren, dass der Roboter gestoppt wird, nachdem der Kraftmessungsauslöser aktiviert wurde. Sie können den Auslöser so einstellen, dass er aktiviert wird, wenn eine oder mehrere Kraftmessungs-Achsen ein voreingestelltes Limit erreichen. Verwenden Sie verwenden den Till-Befehl, um die Auslösebedingung während der Bewegung zu prüfen.

15.4.1 Bewegung entlang der Z-Achse stoppen

Verwenden Sie einen Auslöser (Trigger) auf der ZForce-Achse, um den Roboter während der Z-Achsen-Bewegung zu stoppen.

Zum Beispiel:

```
' Stellt den Kraft-Trigger so ein, dass er auslöst, wenn die Kraft auf der Z-Achse
' weniger als -10 Basiseinheiten des Kraftmessers beträgt.
Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_ZFORCE, -10, FORCE_LESS
Till Force
Jump P1
Speeds 1
Move P2 Till
```

Sie können andere Bedingungen mit Force im Till-Befehl kombinieren:

```
Till Sw(1) = On Or Force
```

Sie können andere Kraft-/Drehmoment-Bedingungen kombinieren, indem Sie Force_SetTrigger mehr als einmal aufrufen. Es wird empfohlen, zuerst alle Trigger zu löschen, bevor sie gesetzt werden.

```
Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_ZFORCE, -10, FORCE_LESS
Force_SetTrigger FORCE_XFORCE, 5, FORCE_GREATER
```

15.4.2 Bewegung entlang der X- oder Y-Achsen stoppen

Verwenden Sie einen Auslöser auf den XForce-, XTorque-, YForce-, YTorque-Achsen, um den Roboter während der Z-Achsen-Bewegung zu stoppen. Sie müssen die Kraftmesser ausrichten, indem Sie die U-Achse des Roboters drehen. Die X- und Y-Achsen des Kraftmessers sind auf dem Wandler markiert.

Zum Beispiel:

```
' Stellt den Kraft-Trigger so ein, dass er auslöst, wenn Drehmoment oder Kraft auf der Z-Achse
' niedriger als -10 Basiseinheiten des Kraftmessers beträgt.

Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_XFORCE, -10, FORCE_LESS
Force_SetTrigger FORCE_XTORQUE, -10, FORCE_LESS
Till Force
Jump P1
Speeds 1
Move P2 Till
```

15.5 Drehmoment-Begrenzung verwenden

In der Kraftmessungs-Option werden drei Befehle unterstützt, um das Drehmoment für jede Roboterachse zu begrenzen: Force_TC, Force_TCLim, und Force_TCSpeed. Diese Befehle erlauben Ihnen, den Drehmomentbereich für jeden Roboterachsen-Motor zu steuern. Wenn eine oder mehrere Achsen die Drehmomentbegrenzung überschreiten, versucht der Roboter, mit der Drehmomentbegrenzungs-Geschwindigkeit zu verfahren und schaltet das Servosystem nicht aus, wenn die Bewegung nicht fortgesetzt werden kann.

Die Drehmomentbegrenzung wird als Prozentsatz des Gesamtdrehmoments angegeben.

```
' Begrenzt das Motor-Drehmoment der Z-Achse auf 10 Prozent
Force_TCLim -1, -1, 10, -1

' Stellt die Geschwindigkeit nach Erreichen der Drehmomentsbegrenzung ein
Force_TCSpeed 5

' Schaltet die Drehmomentsbegrenzung ein
Force_TC On

Go P1
```

Es ist wichtig zu beachten, dass Sie den Roboter, wenn die Drehmomentbegrenzung einmal eingeschaltet ist, aus der Drehmomentbegrenzungs-Situation befreien müssen, bevor Sie die Drehmomentbegrenzung ausschalten. Ansonsten tritt ein Servo-Fehler auf. Die Ausführung des Befehls Force_TC Off nach einer Bewegung zu einem Punkt unter Drehmomentbegrenzung, erzeugt einen Servo-Fehler. Das ist richtig, weil der Roboter, wenn die Drehmomentbegrenzung ausgeschaltet wird, versucht, seine Zielposition zu erreichen.

16. Sicherheit

16.1 Übersicht

Die EPSON RC+ Sicherheitsoption erlaubt Ihnen, EPSON RC+-Anwender und auch den Bildschirm-Gebrauch zu verwalten.

Wenn die Sicherheits-Option aktiviert ist, können Administratoren Gruppen und Anwender hinzufügen. Jede Gruppe kann ein oder mehrere zugehörige Rechte haben. Sie können zum Beispiel eine Gruppe namens Wartung erstellen, welche die Rechte hat, Punkte zu editieren, den Menüpunkt Einrichten zu verwenden, und das Online-Fenster zu benutzen. Wenn ein Anwender versucht, etwas zu tun, für das er nicht das Recht hat, wird eine "Zugriff verweigert"-Meldung angezeigt.

Jede Login-Sitzung wird in einer Microsoft Access kompatiblen Datenbank aufgezeichnet. Eingeschlossen ist eine Revision, die Ihnen erlaubt, die Aktivität jeder Sitzung zu betrachten.

Anwender können sich mit Namen und Passwort unter EPSON RC+ anmelden. Optional kann EPSON RC+ den Windows NT-Anwendernamen verwenden, um automatisch anzumelden.

16.2 Installation

Ihr EPSON RC+ Software-Dongle muss die Sicherheits-Option aktiviert haben. Sie können Ihren Softwarefreigabecode aktivieren, indem Sie Ihren Händler anrufen und die Sicherheits-Option erwerben. Im Kapitel *EPSON RC+ Optionen installieren* erhalten Sie mehr Details hierzu.

Führen Sie die EPSON RC+-Installation von der CD aus und prüfen Sie die Sicherheits-Option. Normalerweise wird die Sicherheits-Option in der Fabrik installiert, wenn sie gemeinsam mit dem System erworben wurde.

16.3 Sicherheits-Konfiguration

EPSON RC+ benötigt einen Pfad für Sicherheitsdateien. Wenn Sie mehr als ein System auf einem Netzwerk haben, ist es empfehlenswert, dass Sie den Pfad der Sicherheitsdateien für alle Systeme, die sich auf einem Server befinden, auf dem Netzwerk einrichten.

Um die EPSON RC+ Sicherheit zu verwalten:

Starten Sie EPSON RC+.

Wählen Sie Einstellungen | Systemeinstellungen.

Klicken Sie auf den Karteireiter **Sicherheit**. Wenn der Sicherheit-Karteireiter deaktiviert ist, prüfen Sie Ihren Softwarefreigabecode.

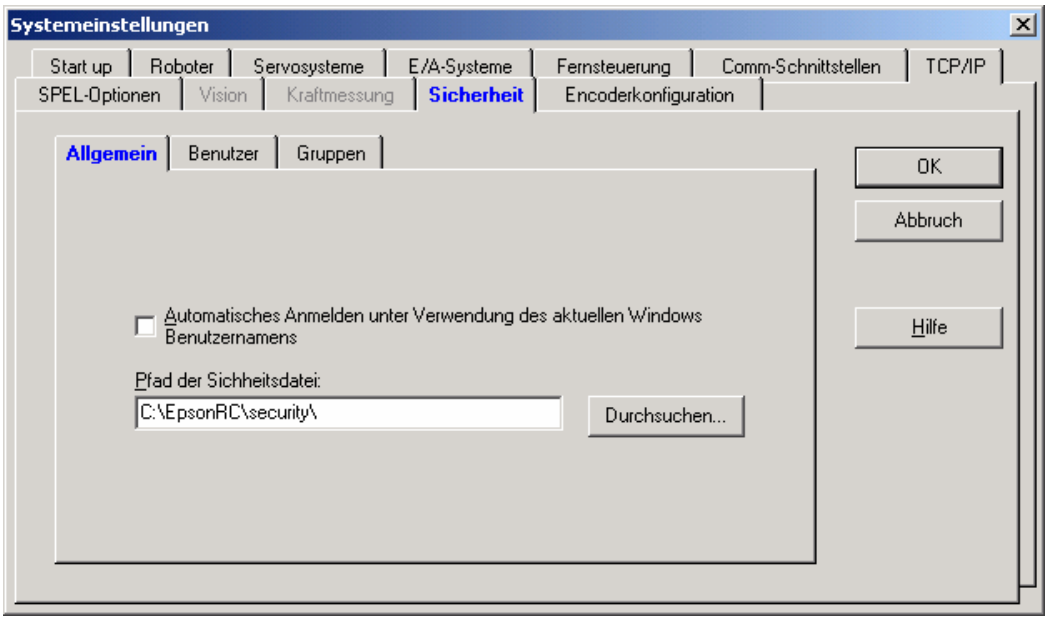
Geben Sie unter dem Allgemein-Karteireiter den Pfad für Ihre Sicherheitsdateien ein oder klicken Sie auf den Durchsuchen-Button.

Klicken Sie auf den Karteireiter **Benutzer**.

Klicken Sie für jeden Benutzer in Ihren Systemen auf den Neu-Button. Jeder neue Benutzer gehört standardmäßig zur Guest-Gruppe. Klicken Sie in das Feld Gruppe, klicken Sie dann auf den Drop-Down-Button, um die Gruppe auszuwählen.

16.3.1 Allgemein-Karteireiter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, die Sicherheitseinstellungen zu konfigurieren. Er ist deaktiviert, wenn die Sicherheits-Option nicht aktiviert ist, oder wenn der aktuelle Benutzer keine Administrator-Rechte hat.



Automatisches Anmelden unter Verwendung des aktuellen Windows Benutzernamens

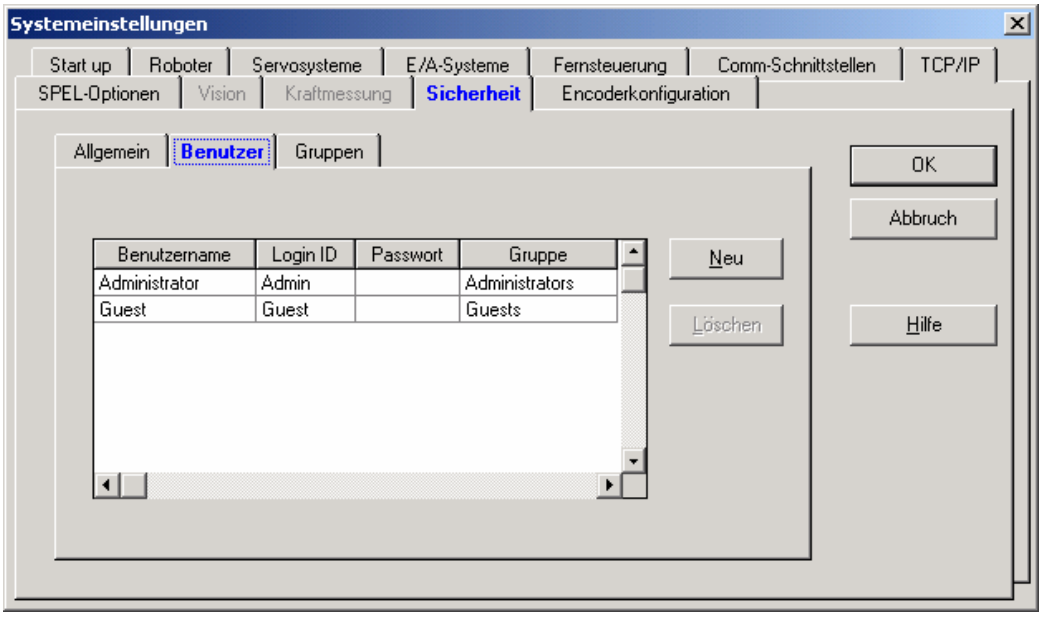
Klicken Sie diese Checkbox an, wenn Sie wollen, dass EPSON RC+ die aktuelle Windows-Login-ID verwendet. Wenn dieses Feature aktiv ist, sehen Sie keinen Anmelde-Dialog, wenn EPSON RC+ startet, es sei denn, EPSON RC+ kann den Benutzer im Sicherheits-System nicht finden.

Pfad der Sicherheitsdatei

Dies ist der Pfad, wo die Sicherheitsdateien gespeichert werden. Dieser Pfad sollte mit Windows-Sicherheitsrechten geschützt werden, so dass nur Administratoren die Dateien in diesem Pfad löschen können. Alle anderen EPSON RC+-Benutzer sollten nur Leserechte für die Dateien in diesem Pfad haben.

16.3.2 Benutzer-Karteireiter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, EPSON RC+-Benutzer hinzuzufügen und zu entfernen. Zwei Benutzer sind immer vorhanden: Administrator und Guest. Für diese Benutzer können nur die Passwörter geändert werden. Sie sollten immer ein Passwort für den Administrator verwenden. Standardmäßig ist kein Passwort eingerichtet.



Um einen Benutzer hinzuzufügen

1. Klicken Sie auf den **Neu**-Button.
2. Ein neuer Benutzer wird am Ende der Liste hinzugefügt.
3. Klicken Sie auf das Gruppe-Feld für den neuen Benutzer.
4. Klicken Sie in dem Feld auf den Drop-Down-Button und wählen Sie die Gruppe für den Benutzer. Siehe unten, um Gruppen zu erstellen.

Um einen Benutzer zu löschen

1. Klicken Sie in irgendein Feld in der Zeile des Benutzers, den Sie löschen möchten.
2. Klicken Sie auf den **Löschen**-Button.
3. Sie erhalten eine Bestätigungs-Meldung, um den Benutzer zu löschen.

Um die Gruppe eines Benutzers zu wechseln

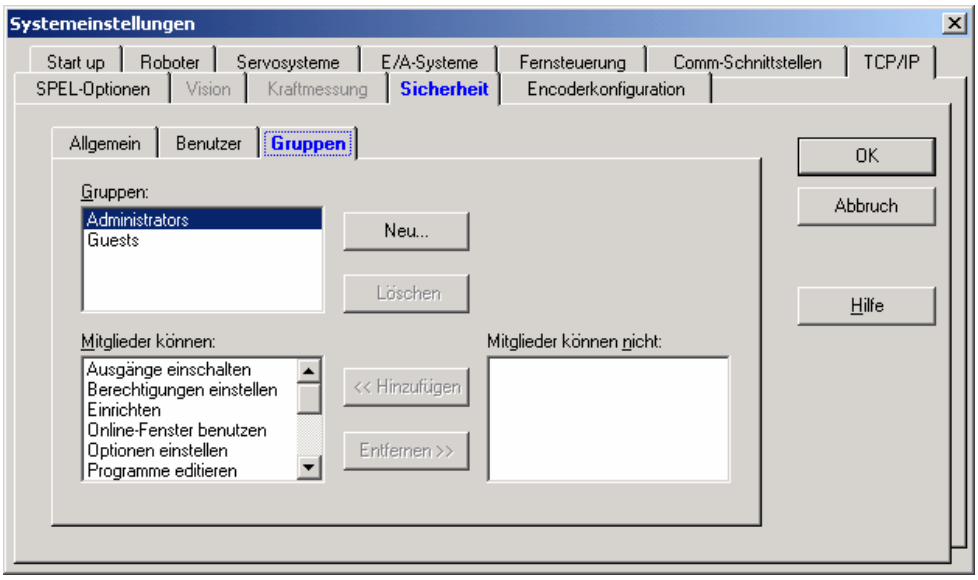
1. Klicken Sie in das Gruppe-Feld des Benutzers, den Sie ändern wollen.
2. Klicken Sie in dem Feld auf den Drop-Down-Button und wählen Sie die neue Gruppe.

Name, Login ID und Passwort editieren

1. Klicken Sie in das Feld, das Sie ändern möchten.
2. Editieren Sie das Feld.
3. Alle Felder sind nicht case sensitive (Sie können Groß- und Kleinbuchstaben verwenden).

16.3.3 Gruppen-Karteireiter

Dieser Karteireiter erlaubt Ihnen, Benutzer-Gruppen zu konfigurieren. Jeder EPSON RC+-Benutzer muss zu einer Gruppe gehören. Zwei Gruppen können nicht gelöscht oder geändert werden: Administrators und Guests. Administratoren haben volle Rechte. Guests (Gäste) haben keine Rechte.



Um eine Gruppe hinzuzufügen

1. Klicken Sie auf den **Neu**-Button**.**
2. Geben Sie den Namen für die Gruppe ein.

Um eine Gruppe zu löschen

1. Klicken Sie auf die Gruppe, die Sie löschen möchten.
2. Klicken Sie auf den **Löschen**-Button.
3. Sie erhalten eine Bestätigungs-Meldung, dass die Gruppe gelöscht wird.

Rechte für Gruppen ändern

1. Wählen Sie die Gruppe aus, für die Sie Rechte ändern wollen. Beachten Sie, dass Sie die Rechte für Adminstratoren oder Gäste nicht ändern können.
2. Um Rechte hinzuzufügen, klicken Sie auf ein oder mehrere Rechte in der Mitglieder können nicht-Liste. Halten Sie die Strg-Taste gedrückt, um mehr als ein individuelles Recht auszuwählen, oder halten Sie die Umschalt-Taste gedrückt, um eine gesamte Gruppe auszuwählen. Klicken Sie auf den <<Hinzufügen-Button, um der Gruppe das neue Recht / die neuen Rechte hinzuzufügen.
3. Um Rechte zu entfernen, klicken Sie auf ein oder mehrere Rechte in der Mitglieder können-Liste.
4. Klicken Sie auf den Entfernen>>-Button, um die Rechte zu entfernen.

16.3.4 Gruppenrechte

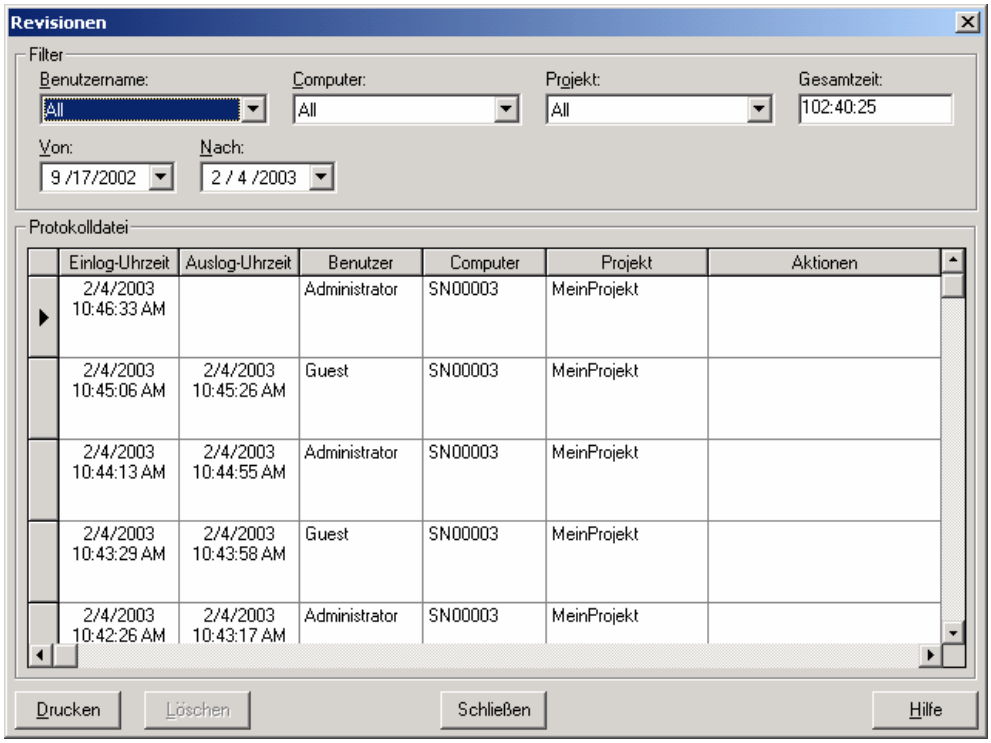
Die Liste unten zeigt die Rechte, die für Benutzer-Gruppen verfügbar sind. Bedenken Sie, dass Administratoren alle Rechte haben, und Gäste keine Rechte haben.

Recht	Beschreibung
Roboterparameter ändern	Benutzer können den Roboterparameter-Dialog öffnen und Einstellungen ändern.
Optionen einstellen	Benutzer können die Options-Einstellungen unter Einstellungen | Optionen ändern.
Sicherheitseinstellungen konfigurieren	Benutzer können das Sicherheits-System einstellen.
System einstellen	Benutzer können das gesamte EPSON RC+-System einstellen.
Revisionsliste löschen	Benutzer können die Revisionsliste unter Tools | Revisionen löschen.
Punkte editieren	Benutzer können Punkte im Punkteditor ändern.
Programme editieren	Benutzer können Programme editieren.
Projekt editieren	Benutzer können Projekte editieren.
Vision editieren	Benutzer können die Vision-Parameter ändern.
Einrichten	Benutzer können den Einrichten-Dialog öffnen.
Punkte einrichten	Benutzer können Punkte über den Einrichten-Dialog teachen und löschen.
Ausgängen einschalten	Benutzer können Ausgänge ein- oder ausschalten.
Online-Fenster benutzen	Benutzer können das Online-Fenster öffnen und Befehle ausführen.
Revisionsliste ansehen	Benutzer können die Revisionsliste ansehen.

16.4 Revisionen

Wenn die Sicherheits-Option aktiviert ist, behält EPSON RC+ die Übersicht darüber, wer sich im System angemeldet hat und welche Aktionen ausgeführt wurden.

Aktivitäten werden in einer Microsoft Access kompatiblen Datenbank im Sicherheitsdatei-Pfad gespeichert. Um die Revisionen anzusehen, wählen Sie Revisionen aus dem Tools-Menü aus.



16.5 SPEL+ Sicherheits-Befehle

Hier sind die SPEL+-Befehle, die mit der Sicherheits-Option aktiviert werden. Für Details lesen Sie bitte die Online-Hilfe oder das SPEL+ Sprachreferenz-Handbuch.

LogIn Meldet die Anwendung zur Laufzeit als ein anderer Benutzer an.

GetCurrentUser$ Gibt die Login ID des aktuellen Benutzers zurück.

17. Conveyor Tracking

17.1 Übersicht

Das Conveyor Tracking ist ein Prozess, in welchem ein Roboter Objekte von einem stationären oder sich bewegenden Förderband aufnimmt. Die Objekte werden durch ein Vision System oder einen Sensor erkannt.

Die EPSON RC+ Conveyor Tracking-Option unterstützt Tracking- und Indexed Conveyor Systeme.

- Tracking Conveyor System
  Das Förderband bewegt sich ständig. Das Vision System oder der Sensor erkennt die Objekte auf dem Förderband, und ein Roboter nimmt die Objekte auf, während sie sich bewegen. Während des Trackings kann sich der Roboter zusammen mit dem Objekt bewegen, während er Objekte aufnimmt.
- **Indexed Conveyor System**
  Das Förderband bewegt sich eine bestimmte Distanz und stoppt dann. Das Vision System erkennt die Objekte und der Roboter nimmt jedes Objekt auf. Nachdem alle Objekte erkannt und aufgenommen wurden, bewegt sich das Förderband wieder.

Für jedes System kann eine Gesamtzahl von 16 physikalischen Förderbändern definiert werden. Ein physikalisches Förderband hat einen Encoder, dessen Signale von einem ISA-Encoder-Board empfangen werden.

Bis zu 16 logische Förderbänder können in jedem Projekt definiert werden. Ein logisches Förderband wird durch ein physikalisches Förderband, einen Roboter und ein Vision- oder Sensor-Konfiguration definiert.

Mehrere Roboter und mehrere Förderbänder werden unterstützt. Zum Beispiel können 2 Roboter verwendet werden, um Objekte von einem physikalischen Förderband aufzuheben.

17.2 Conveyor-Tracking-Prozesse

17.2.1 Tracking Conveyor System

1. Das Vision System oder das Sensor System erkennt die Objekte auf einem sich ständig bewegenden Förderband.
2. Der Roboter nimmt die Objekte von dem Förderband auf, während sie sich bewegen.

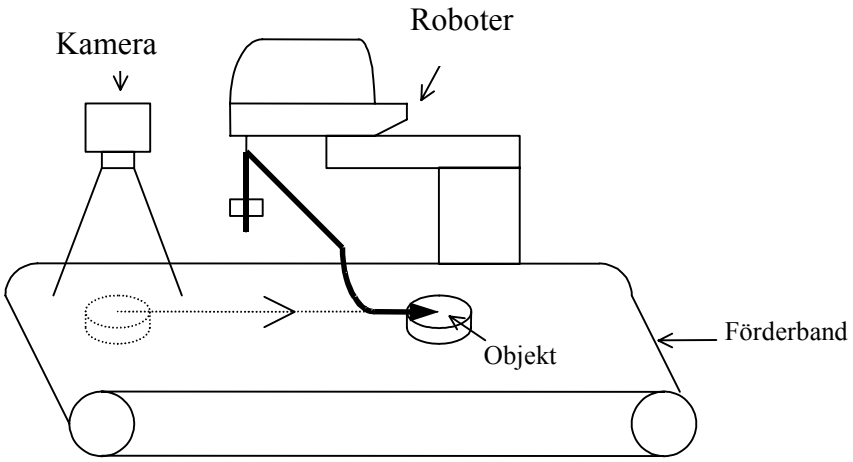


Abb. 1.1 Tracking Conveyor System

17.2.2 Indexed Conveyor System

1. Das Förderband bewegt sich um eine bestimmte Distanz.
2. Das Vision System oder das Sensor System erkennt die Objekte auf dem Förderband, wenn es anhält.
3. Der Roboter nimmt die Objekte auf, die vom Vision System gefunden wurden.
4. Nachdem alle Objekte erkannt und aufgenommen wurden, bewegt sich das Förderband wieder um die bestimmte Distanz.

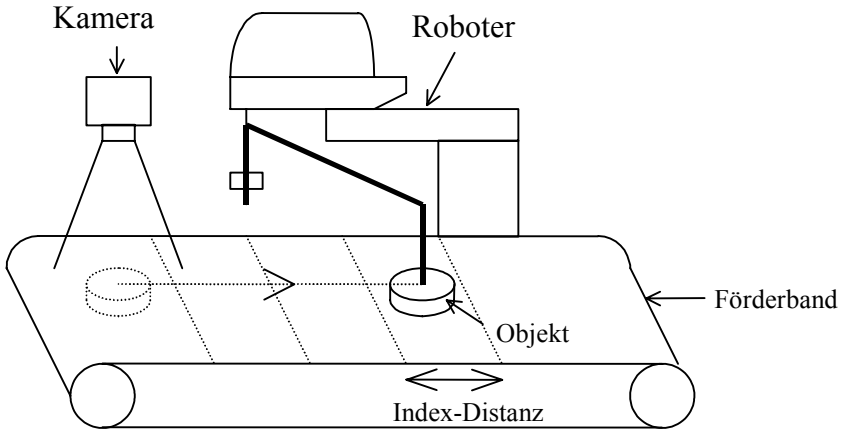


Abb. 1.2 Indexed Conveyor System

17.3 Hardware Installation

Um Conveyor-Tracking zu verwenden, müssen Sie Encoder für jedes physikalisches Förderband im System installieren. Jeder Encoder ist mit einem einzelnen Kanal eines PG (Pulse Generator)-Boards verbunden. An jedes Board können bis zu 4 Encoder angeschlossen werden. Außerdem ist ein Trigger-Eingang vorhanden, um die Position zu speichern, wenn z.B. mit einer Synchronblitz-Kamera gearbeitet wird.

17.3.1 PG-Board-Spezifikationen

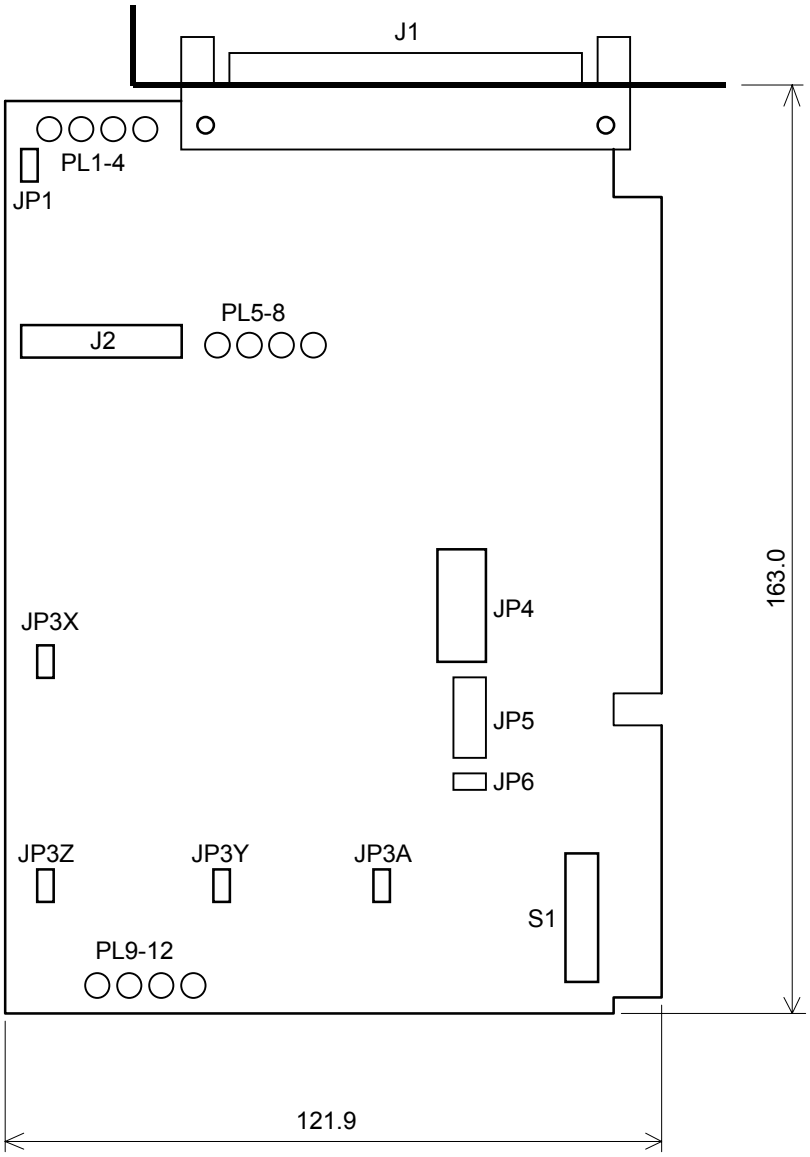
Die Tabelle unten zeigt die Spezifikationen für das PG-Board.

Board-Name	C-863
Kompatible Steuerungen	RC520, RC420
Bus-Spezifikation	ISA
Board Erweiterungs-Fähigkeit	maximal 4 Boards
Encoder-Kanäle	4 Kanäle / Board
Encoder Typ	ABZ Phase Differential-Eingang (RS-422 Line Receiver)
Eingangs-Pulse-Rate	1 PPS ~ 3.3 MPPS
Eingangs-Signal	Förderband Pulse Latch-Eingang
Board-Adresse	Vom DIP-Schalter entsprechend der Board-Nummer gesetzt. (Siehe DIP-Schalter-Einstellungen später in diesem Kapitel).
Anschluss	DX10A - 100S (Hirose Electric Co.,Ltd.)
Stromversorgung	24V ±2V 140mA oder 5V ± 0.25V 700mA (durch Jumper wählbar)

Die folgenden Encoder-Modelle wurden getestet:

OMRON	E6B2-CW21X
SUNX	OLE-38-2000L05
TAMAGAWA	TS5312N512-2000C/T

Die Abbildung unten zeigt das Layout des PG-Boards.



17.3.2 DIP-Schalter-Einstellungen

Die Board-Adresse wird vom DIP-Schalter (S1) auf dem PG-Board gesetzt. S1 muss entsprechend der Board-Nummer gesetzt werden, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Board #	Adresse	DIP S1								
		1 (A7)	2 (A8)	3 (A9)	4 (A10)	5 (A11)	6 (A12)	7 (A13)	8 (A14)	9 (A15)
1	500h	Ein	**Aus**	Ein	**Aus**	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
2	580h	**Aus**	**Aus**	Ein	**Aus**	Ein	Aus	Ein	Ein	Ein
3	600h	Ein	Ein	**Aus**	**Aus**	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
4	900h	Ein	**Aus**	Ein	Ein	**Aus**	Ein	Ein	Ein	Ein

Ein = 0, Aus = 1

Wenn Sie das P/G-Board einzeln erwerben, platzieren Sie den beigefügten Board No. Aufkleber auf der Board-Blende, vor der Installation des Boards in der Steuerung, und bewahren Sie eine schriftliche Aufzeichnung der Adress-Einstellung und der Board-Nummer auf.

Wenn Sie das PG-Board mit der Steuerung erworben haben, ist die Board-Adresse bereits vor der Lieferung eingestellt worden. Weitere Einstellungen sind dann nicht nötig.

17.3.3 Jumper-Einstellungen

JP1 stellt den Wert der externen Spannungsversorgung ein, die für den/die Encoder verwendet wird.

JP1 geöffnet: +24VDC ± 2V

JP1 geschlossen: +5VDC ± 0.25V

Die übrigen Jumper sind belegt und sollten nicht geändert werden.

JP3 X, Y, Z, A: Alle Jumper gesteckt

JP4: Kein Jumper

JP5: Kein Jumper

JP6: Jumper gesteckt

17.3.4 Signal-Verbindungen

Die Tabelle unten listet die Anschlüsse auf dem P/G-Board und die kompatiblen Anschlüsse für die Verbindung auf:

Anschluss auf dem Board		DXA10A-100S (Hersteller: Hirose Electric Co.,Ltd.)
Steckverbinder	einzeln eingepresster Typ	DX30-100P (für AWG#30) DX30A-100P (für AWG#28)
	als-ganzes-eingepresster Typ	DX30-100P (für AWG#30) DX30A-100P (für AWG#28)
	verlöteter Typ	DX40-100P
Gehäuse für Steckverbinder		DX-100-CV1

17.3.4.1 Anschlussbelegung: P/G Board (DX10A-100S)

Die Signale auf dem P/G-Board-Anschluss sind wie in der Tabelle unten zugewiesen.

Pin	Dir	Signal	Beschreibung	Pin	Dir	Signal	Beschreibung
1	-	-	Nicht verwendet	51	-	-	Nicht verwendet
2	-	-	Nicht verwendet	52	-	-	Nicht verwendet
3	-	-	Nicht verwendet	53	-	-	Nicht verwendet
4	-	-	Nicht verwendet	54	-	-	Nicht verwendet
5	-	-	Nicht verwendet	55	-	-	Nicht verwendet
6	-	-	Nicht verwendet	56	-	-	Nicht verwendet
7	-	-	Nicht verwendet	57	-	-	Nicht verwendet
8	-	-	Nicht verwendet	58	-	-	Nicht verwendet
9	-	-	Nicht verwendet	59	-	-	Nicht verwendet
10	In	TRG1	Trigger Eingang für Zähler1	60	-	-	Nicht verwendet
11	In	TRG2	Trigger Eingang für Zähler2	61	-	-	Nicht verwendet
12	In	TRG3	Trigger Eingang für Zähler3	62	-	-	Nicht verwendet
13	In	TRG4	Trigger Eingang für Zähler4	63	-	-	Nicht verwendet
14	In	EXTV	Externe Stromversorgung für den Eingangs-Kreis(*1)	64	In	EXT VGN D	Externe Stromversorgung GND für den Eingangs-Kreis(*1)
15	In	EXTV	Externe Stromversorgung für den Eingangs-Kreis(*1)	65	In	EXT VGN D	Externe Stromversorgung GND für den Eingangs-Kreis(*1)
16	-	-	Nicht verwendet	66	-	-	Nicht verwendet
17	-	-	Nicht verwendet	67	-	-	Nicht verwendet
18	-	-	Nicht verwendet	68	-	-	Nicht verwendet
19	-	-	Nicht verwendet	69	-	-	Nicht verwendet
20	-	-	Nicht verwendet	70	-	-	Nicht verwendet
21	-	-	Nicht verwendet	71	-	-	Nicht verwendet
22	-	-	Nicht verwendet	72	-	-	Nicht verwendet
23	-	-	Nicht verwendet	73	-	-	Nicht verwendet
24	-	GND	GND	74	-	GND	GND
25	In	+A1	Phase +A Signal für Zähler 1	75	In	+A3	Phase +A Signal für Zähler 3
26	In	-A1	Phase -A Signal für Zähler 1	76	In	-A3	Phase -A Signal für Zähler 3
27	In	+B1	Phase +B Signal für Zähler 1	77	In	+B3	Phase +B Signal für Zähler 3
28	In	-B1	Phase -B Signal für Zähler 1	78	In	-B3	Phase -B Signal für Zähler 3
29	In	+Z1	Phase +Z Signal für Zähler1	79	In	+Z3	Phase +Z Signal für Zähler 3

Pin	Dir	Signal	Beschreibung	Pin	Dir	Signal	Beschreibung
30	In	-Z1	Phase -Z Signal für Zähler 1	80	In	-Z3	Phase -Z Signal für Zähler 3
31	-	-	Nicht verwendet	81	-	-	Nicht verwendet
32	-	-	Nicht verwendet	82	-	-	Nicht verwendet
33	-	-	Nicht verwendet	83	-	-	Nicht verwendet
34	-	-	Nicht verwendet	84	-	-	Nicht verwendet
35	-	-	Nicht verwendet	85	-	-	Nicht verwendet
36	-	-	Nicht verwendet	86	-	-	Nicht verwendet
37	-	-	Nicht verwendet	87	-	-	Nicht verwendet
38	-	-	Nicht verwendet	88	-	-	Nicht verwendet
39	-	-	Nicht verwendet	89	-	-	Nicht verwendet
40	-	GND	GND	90	-	GND	GND
41	In	+A2	Phase +A Signal für Zähler 2	91	In	+A4	Phase +A Signal für Zähler 4
42	In	-A2	Phase -A Signal für Zähler 2	92	In	-A4	Phase -A Signal für Zähler 4
43	In	+B2	Phase +B Signal für Zähler 2	93	In	+B4	Phase +B Signal für Zähler 4
44	In	-B2	Phase -B Signal für Zähler 2	94	In	-B4	Phase -B Signal für Zähler4
45	In	+Z2	Phase +Z signal for Counter 2	95	In	+Z4	Phase +Z signal for Counter 4
46	In	-Z2	Phase -Z Signal für Zähler 2	96	In	-Z4	Phase -Z Signal für Zähler 4
47	-	-	Nicht verwendet	97	-	-	Nicht verwendet
48	-	-	Nicht verwendet	98	-	-	Nicht verwendet
49	-	-	Nicht verwendet	99	-	-	Nicht verwendet
50	-	GND	GND	100	-	GND	GND

*1 Setzen Sie den Jumper P1 entsprechend der Spannung der externen Stromversorgung.

<Anschluss Nr. 25 bis einschließlich 30, 41 bis einschließlich 46, 75 bis einschließlich 80, 91 bis einschließlich 96>

Verbinden Sie die oben angegebenen Anschluss-Nummern mit dem Encoder-Ausgang (+A, -A, +B, -B, +Z, -Z).

< Anschluss Nr. 10 bis einschließlich 13>

Wenn die Förderband-Pulse durch ein externes Signal gespeichert (gelatcht) werden, verbinden Sie die oben angegebenen Anschluss -Nummern mit dem Latch-Signal. Exakt wenn das Signal von AUS auf EIN geschaltet wird, wird der Encoder-Pulse gelatcht.

< Anschluss Nummern 14, 15, 64 und 65>

Wenn Sie die Anschluss-Nummern 10 bis einschließlich 13 verwenden, verbinden Sie die externe Stromversorgung mit den oben angegebenen Pin-Nummern.

Wenn Sie die Anschluss-Nummern 10 bis einschließlich 13 nicht verwenden, ist es nicht nötig, die externe Stromversorgung mit den oben angegebenen Pin-Nummern zu verbinden.

17.3.4.2 Anschlussbelegung: P/G-Board Anschlussleiste 1

Die Signale auf der P/G-Board Anschlussleiste 1 sind wie in der Tabelle unten zugewiesen. Die Pin-Nummern in Klammern sind die Anschlüsse auf dem P/G-Board.

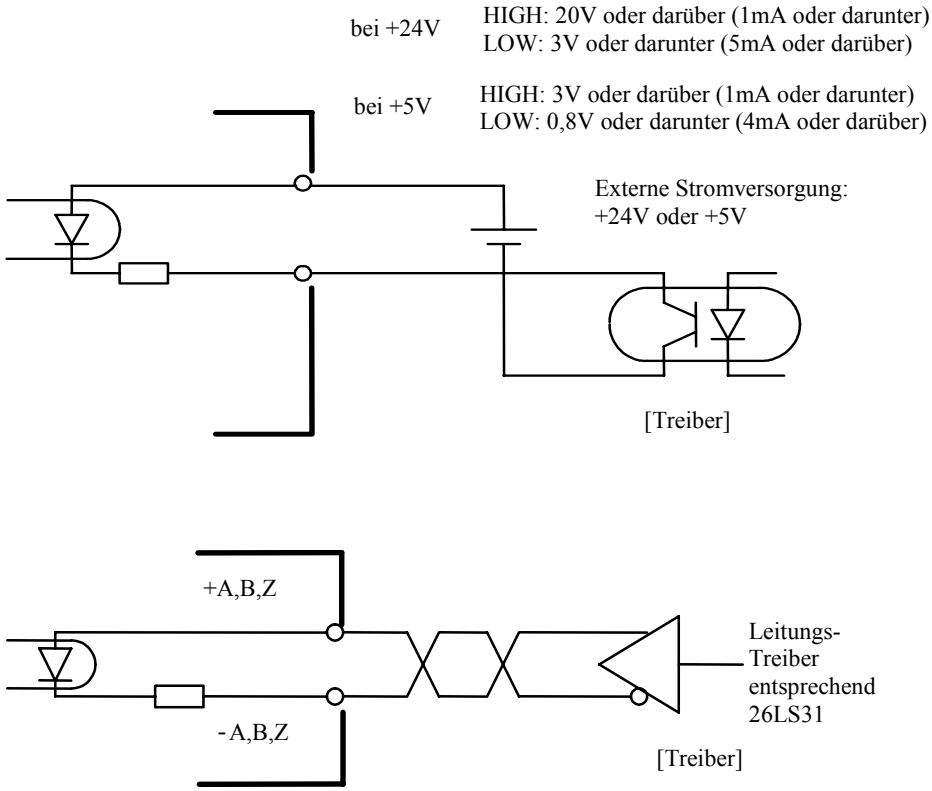
Pin	Signal	Beschreibung	Pin	Signal	Beschreibung
1 (16)	-	Nicht verwendet	26 (32)	-	Nicht verwendet
2 (17)	-	Nicht verwendet	27 (33)	-	Nicht verwendet
3 (18)	-	Nicht verwendet	28 (34)	-	Nicht verwendet
4 (19)	-	Nicht verwendet	29 (35)	-	Nicht verwendet
5 (20)	-	Nicht verwendet	30 (36)	-	Nicht verwendet
6 (21)	-	Nicht verwendet	31 (37)	-	Nicht verwendet
7 (22)	-	Nicht verwendet	32 (38)	-	Nicht verwendet
8 (23)	-	Nicht verwendet	33 (39)	-	Nicht verwendet
9 (24)	GND	Ground (Masse)	34 (40)	GND	Ground (Masse)
10 (25)	+A1	Phase +A Signal für Zähler 1	35 (41)	+A2	Phase +A Signal für Zähler 2
11 (26)	-A1	Phase -A Signal für Zähler 1	36 (42)	-A2	Phase -A Signal für Zähler 2
12 (27)	+B1	Phase +B Signal für Zähler 1	37 (43)	+B2	Phase +B Signal für Zähler 2
13 (28)	-B1	Phase -B Signal für Zähler 1	38 (44)	-B2	Phase -B Signal für Zähler 2
14 (29)	+Z1	Phase +Z Signal für Zähler 1	39 (45)	+Z2	Phase +Z Signal für Zähler 2
15 (30)	-Z1	Phase -Z Signal für Zähler 1	40 (46)	-Z2	Phase -Z Signal für Zähler 2
16 (31)	-	Nicht verwendet	41 (47)	-	Nicht verwendet
17 (48)	-	Nicht verwendet	42 (49)	-	Nicht verwendet
18 (9)	-	Nicht verwendet	43 (50)	GND	Ground (Masse)
19 (60)	-	Nicht verwendet	44 (61)	-	Nicht verwendet
20 (10)	TRG1	Trigger-Eingang für Zähler 1	45 (11)	TRG2	Trigger-Eingang für Zähler 2
21 (1)	-	Nicht verwendet	46 (5)	-	Nicht verwendet
22 (2)	-	Nicht verwendet	47 (6)	-	Nicht verwendet
23 (3)	-	Nicht verwendet	48 (7)	-	Nicht verwendet
24 (4)	-	Nicht verwendet	49 (8)	-	Nicht verwendet
25 (14)	EXTV	Externe Stromversorgung	50 (64)	EXTV GND	Externe Stromversorgung Masse

17.3.4.3 Anschlussbelegung: P/G-Board Anschlussleiste 2

Die Signale auf der P/G-Board Anschlussleiste 2 sind wie in der Tabelle unten zugewiesen. Die Pin-Nummern in Klammern sind die Anschlüsse auf dem P/G-Board.

Pin	Signal	Beschreibung	Pin	Signal	Beschreibung
1 (66)	-	Nicht verwendet	26 (82)	-	Nicht verwendet
2 (67)	-	Nicht verwendet	27 (83)	-	Nicht verwendet
3 (68)	-	Nicht verwendet	28 (84)	-	Nicht verwendet
4 (69)	-	Nicht verwendet	29 (85)	-	Nicht verwendet
5 (70)	-	Nicht verwendet	30 (86)	-	Nicht verwendet
6 (71)	-	Nicht verwendet	31 (87)	-	Nicht verwendet
7 (72)	-	Nicht verwendet	32 (88)	-	Nicht verwendet
8 (73)	-	Nicht verwendet	33 (89)	-	Nicht verwendet
9 (74)	GND	Ground (Masse)	34 (90)	GND	Ground (Masse)
10 (75)	+A3	Phase +A Signal für Zähler 3	35 (91)	+A4	Phase +A Signal für Zähler 4
11 (76)	-A3	Phase -A Signal für Zähler 3	36 (92)	-A4	Phase -A Signal für Zähler 4
12 (77)	+B3	Phase +B Signal für Zähler 3	37 (93)	+B4	Phase +B Signal für Zähler 4
13 (78)	-B3	Phase -B Signal für Zähler 3	38 (94)	-B4	Phase -B Signal für Zähler 4
14 (79)	+Z3	Phase +Z Signal für Zähler 3	39 (95)	+Z4	Phase +Z Signal für Zähler 4
15 (80)	-Z3	Phase -Z Signal für Zähler 3	40 (96)	-Z4	Phase -Z Signal für Zähler 4
16 (81)	-	Nicht verwendet	41 (97)	-	Nicht verwendet
17 (98)	-	Nicht verwendet	42 (99)	-	Nicht verwendet
18 (59)	-	Nicht verwendet	43 (100)	GND	Ground (Masse)
19 (62)	-	Nicht verwendet	44 (63)	-	Nicht verwendet
20 (12)	TRG3	Trigger-Eingang für Zähler 3	45 (13)	TRG4	Trigger-Eingang für Zähler 4
21 (51)	-	Nicht verwendet	46 (55)	-	Nicht verwendet
22 (52)	-	Nicht verwendet	47 (56)	-	Nicht verwendet
23 (53)	-	Nicht verwendet	48 (57)	-	Nicht verwendet
24 (54)	-	Nicht verwendet	49 (58)	-	Nicht verwendet
25 (15)	EXTV	Externe Stromversorgung	50 (65)	EXTV GND	Externe Stromversorgung Masse

17.3.5 Encoder Eingangs-Kreis

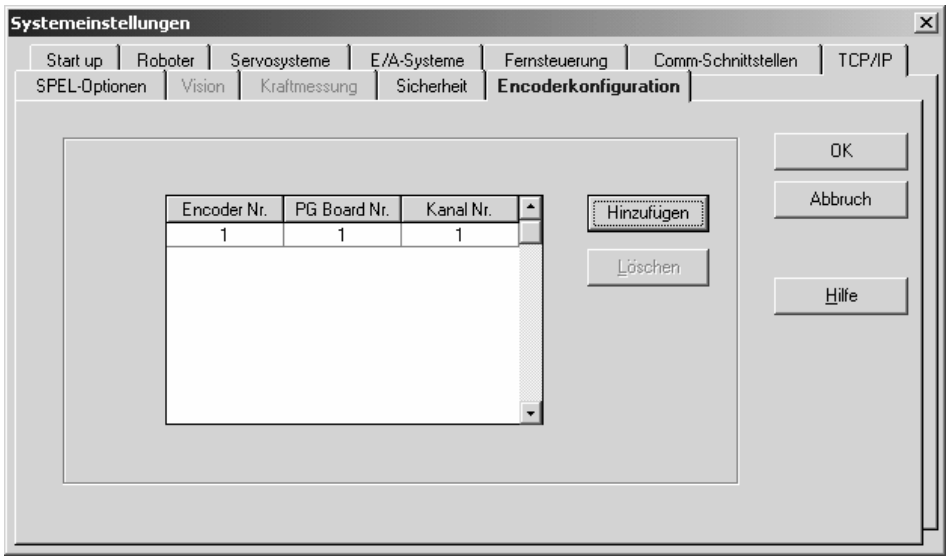


17.4 Förderband-Encoderkonfiguration

Bevor Sie irgendwelche Förderbänder in einem Projekt erstellen können, müssen Sie zunächst Förderband-Encoder zum System hinzufügen. Jedes physikalische Förderband muss einen Encoder haben.

Zuerst müssen Sie für jeweils vier Encoder ein PG-Board in der PC-Steuerung installieren. Bitte lesen Sie den Abschnitt Hardware Installation in diesem Kapitel für Details.

Um System-Encoder in EPSON RC+ zu installieren, wählen Sie Einstellungen | Systemeinstellungen und klicken Sie auf den **Encoderkonfiguration**-Karteireiter.



Klicken Sie auf den **Hinzufügen**-Button, um einen Encoder hinzuzufügen. Beachten Sie, dass alle Encoder der Reihe nach hinzugefügt werden müssen.

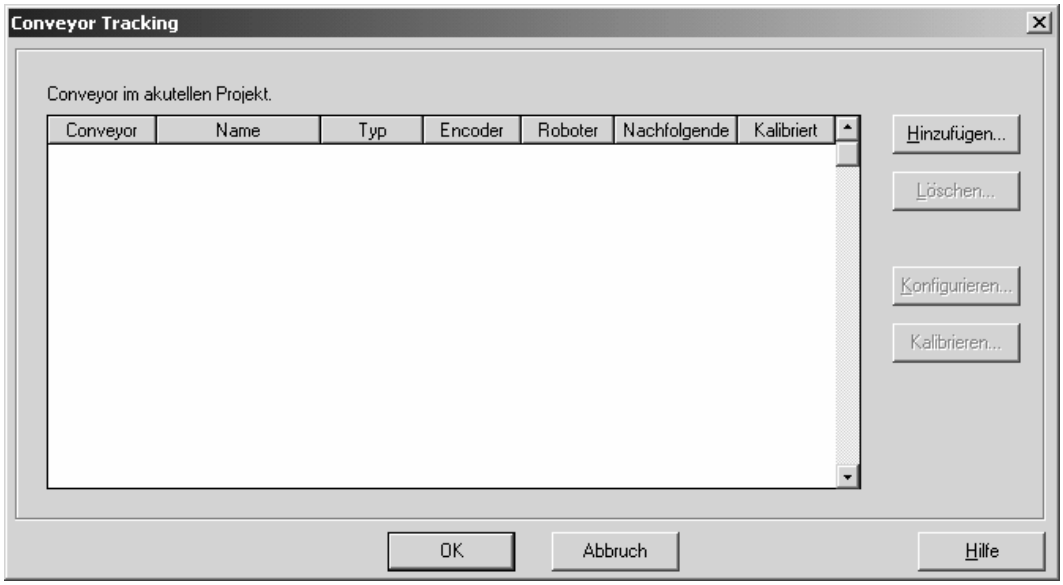
Sie können immer nur den letzten Encoder in der Liste löschen. Wählen Sie den Encoder aus und klicken Sie auf den **Löschen**-Button.

17.5 Förderbänder in einem Projekt erstellen

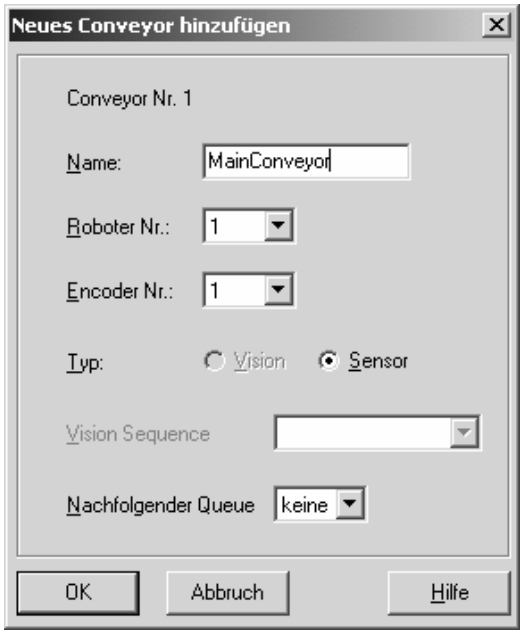
Förderbänder sind für jedes EPSON RC+-Projekt konfiguriert. Bis zu 16 Förderbänder können pro Projekt erstellen werden. Ein Förderband ist eine logische Einheit, die einen Roboter mit einen oder mehreren Förderbändern kombiniert.

Es gibt zwei Arten von Förderbändern: Vision und Sensor. Wenn Sie eine Kamera verwenden, um die Objekte auf dem Förderband zu erkennen, müssen Sie zuerst eine Vision-Sequenz erstellen, welche die Objekte findet. Diese Vision-Sequenz muss bereits existieren, wenn Sie das Förderband definieren.

Wenn Sie ein Förderband einem Projekt hinzuzufügen möchten, wählen Sie Tools | Conveyor Tracking, um den Conveyor Tracking Konfigurations-Dialog zu öffnen.



Um ein Förderband hinzuzufügen, klicken Sie auf den **Hinzufügen**-Button. Der folgende Dialog erscheint.



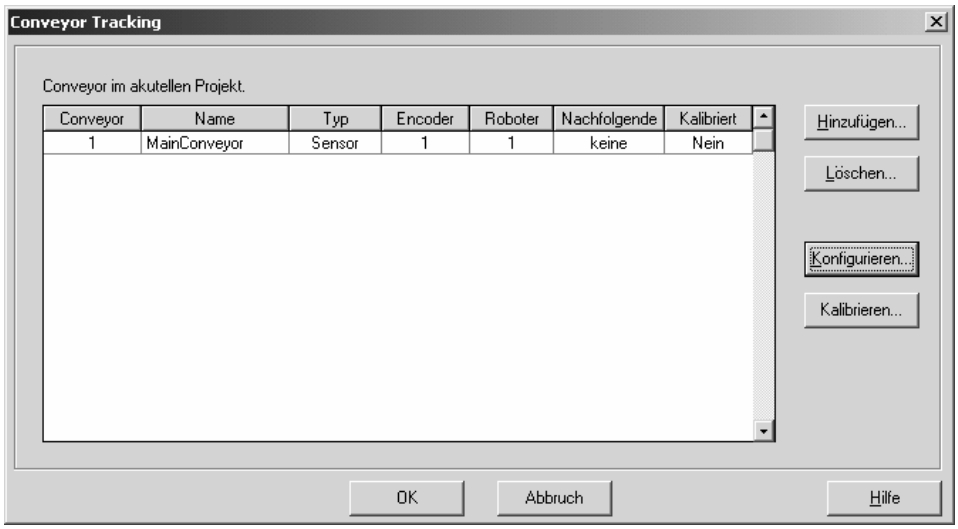
Geben Sie einen Namen für das Förderband ein, bestimmen Sie dann die Roboter-Nummer, die Encoder-Nummer und den Typ.

Wenn es ein anderes Förderband gibt, das als Downstream (in Förderrichtung)-Förderband definiert ist, können Sie dieses wählen. Beachten Sie, dass dieses Förderband bereits definiert sein muss.

17.6 Förderband konfigurieren

Nachdem ein Förderband erstellt wurde, können Sie seine Parameter ändern.

1. Wählen Sie Tools | Conveyor Tracking.
2. Klicken Sie auf das Förderband , das Sie ändern möchten.
3. Klicken Sie auf den Konfigurieren-Button**.** Sie können auch auf das Förderband doppelklicken.



4. Der folgende Dialog wird angezeigt. Bearbeiten Sie eine beliebige Konfigurations-Option.

5. Klicken Sie auf OK, um die Änderungen zu speichern.
6. Wenn Sie Roboter Nr., Encoder Nr., Typ oder die Vision Sequenz ändern, müssen Sie das Förderband erneut kalibrieren.

17.7 Vision Förderband

Ein Vision Förderband verwendet eine Kamera, um Objekte zu erkennen, die von einem oder mehreren Robotern aufgenommen werden. In diesem Abschnitt werden Anweisungen zur Vision Förderband -Kalibrierung und –Programmierung gegeben.

17.7.1 Vision Förderband Kamera und Beleuchtung

Es ist wichtig, die richtige Kamera und die richtige Beleuchtung für das Vision Förderband zu wählen, welches in Ihrer Anwendung verwendet wird.

Für Anwendungen mit einem sich langsam bewegenden Förderband und unkritischen Aufnahmebedingungen, können Sie eine RS170-Kamera und einfache Beleuchtung ohne synchronen Blitz verwenden.

Für Anwendungen mit sich schnell bewegenden Objekten, müssen Sie eine Kamera verwenden, die für asynchrones Reset zusammen mit einer Stroboskop-Lampe geeignet ist. Diese Methode ist teurer.

17.7.2 Vision Kalibrierungs-Sequenz

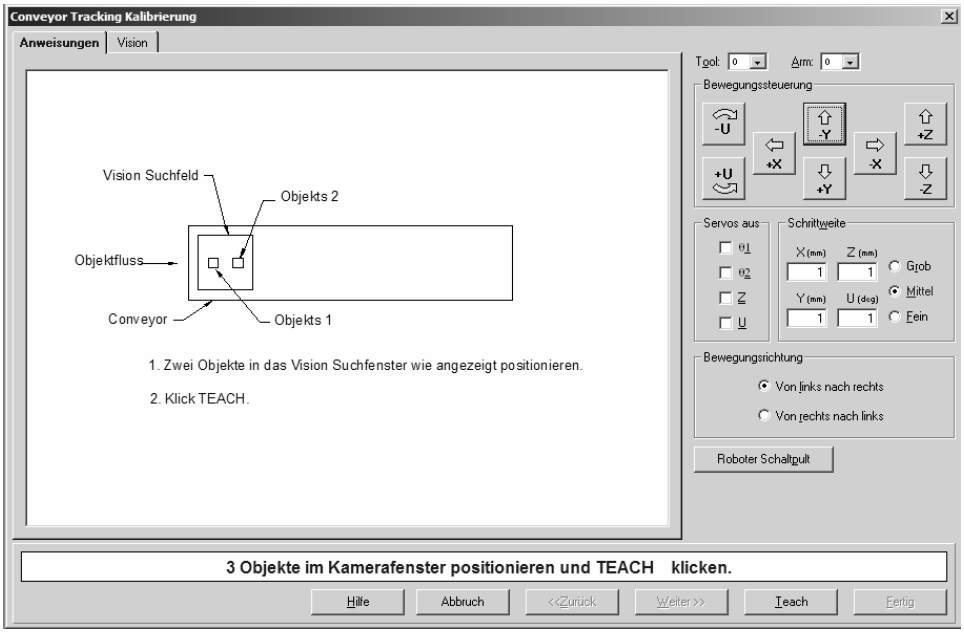
Bevor Sie ein Vision Förderband kalibrieren können, müssen Sie zuerst eine Kalibrierungs-Sequenz erstellen. Diese Sequenz wird vom System während des Kalibrierungs-Prozesses verwendet und muss mit einer Kamera-Kalibrierung verbunden sein. Die Conveyor System-Befehle verwenden Kamera-Koordinaten in Millimetern. Verwenden Sie nur eine Kalibrierung für eine stationäre Kamera außerhalb des Roboterarbeitsbereichs.

Die Kalibrierungs-Sequenz muss dazu in der Lage sein, zwei Kalibrierungs-Marken oder -Objekte zu finden. Sie müssen Marken oder Objekte verwenden, die mit dem Roboter-Greifer zur Deckung gebracht werden können.

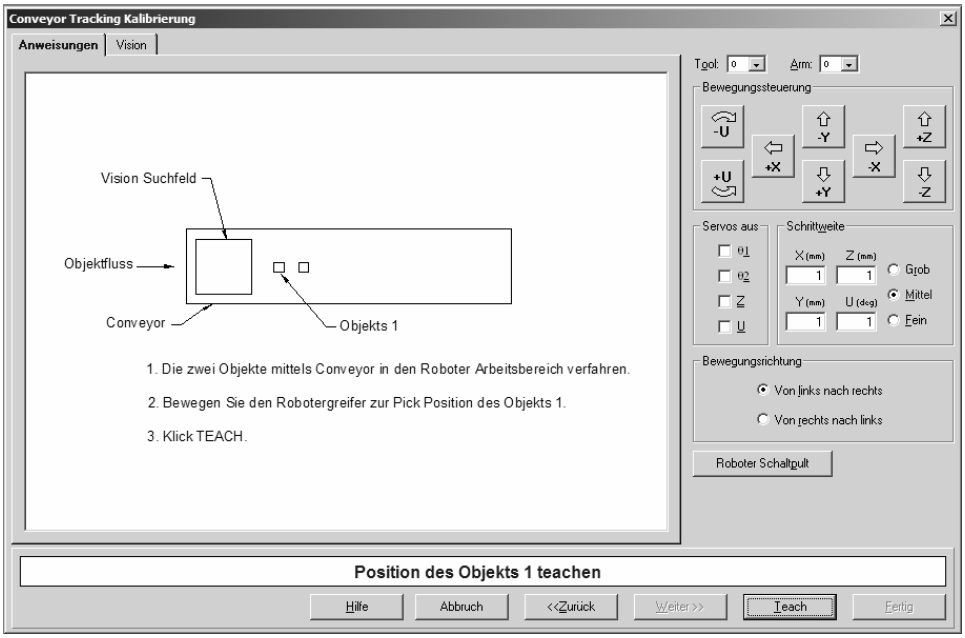
17.7.3 Vision Förderband Kalibrierung

Folgen Sie diesen Schritten, um einen Vision Förderband zu kalibrieren:

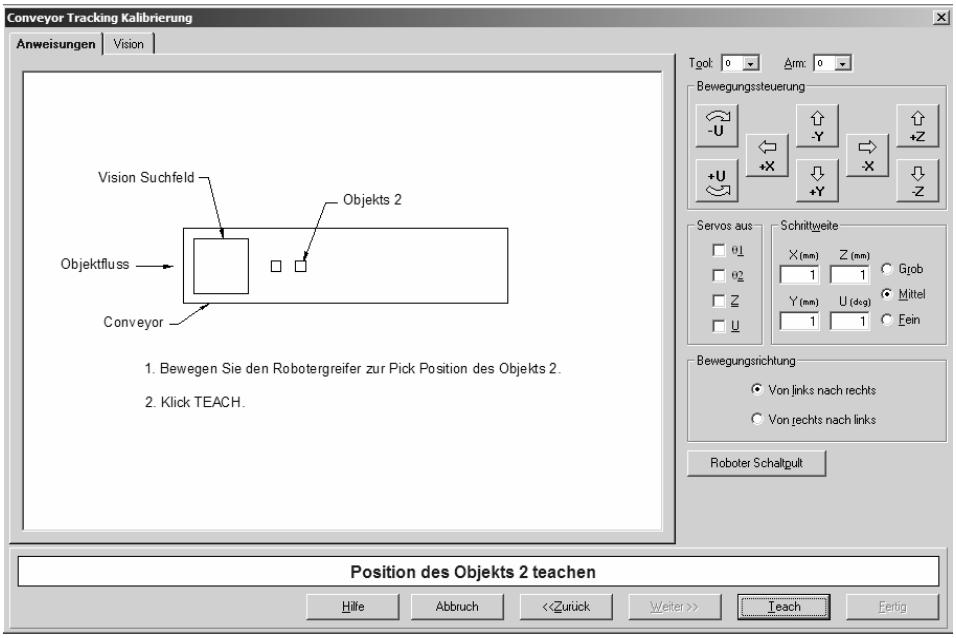
1. Wählen Sie Tools | Conveyor Tracking.
2. Wählen Sie das Förderband aus, das Sie kalibrieren möchten.
3. Klicken Sie auf den **Kalibrieren-**Button. Der Conveyor Tracking Kalibrierungs-Wizard erscheint.
4. Folgen Sie den Anweisungen für jeden Schritt. Bevor Sie den nächsten Schritt ausführen können, müssen Sie den **Teach**-Button anklicken. Sie können mit dem **Zurück**-Button zum vorherigen Schritt zurückkehren.
5. Wählen Sie die Objektfluss-Richtung, die am besten zu dem Förderband passt, das Sie kalibrieren. Die Anweisungs-Abbildungen ändern sich entsprechend der Einstellung. Die Objektfluss-Richtung wird in den Anweisungen nur zur Unterstützung verwendet. Sie hat keinen Einfluss auf die Kalibrierung. Für den ersten Wizard-Schritt, platzieren Sie zwei Objekte auf dem Förderband, wie in der Anweisungs-Abbildung gezeigt, so dass Sie sich in den Such-Bereichen für jedes der Objekte in der Vision-Kalibrierungs-Sequenz befinden. Die letzten beiden Schritte der Sequenz sollten der Lage der Objekte 1 und 2 entsprechen. Klicken Sie auf den Vision-Karteireiter, um ein Live-Video zu sehen. Die Kamera-Ausrichtung muss nicht dieselbe wie in der Abbildung sein. Verwenden Sie das Kamera-Video, um sicherzustellen, dass die Objekte sich jeweils im richtigen Suchbereich befinden. Klicken Sie auf den **Teach**-Button. Wenn der Vision-Karteireiter gewählt ist, während Sie den **Teach**-Button anklicken, sehen Sie die grafischen Ergebnisse der Vision Sequenz angezeigt. In diesem Fall geht der Wizard nicht zum nächsten Schritt weiter und Sie müssen auf den Weiter-Button klicken, um in den nächsten Schritt zu gelangen. Dies erlaubt Ihnen, den Teach-Button mehr als einmal anzuklicken, für den Fall, dass Sie die Lage der Objekte korrigieren wollen.



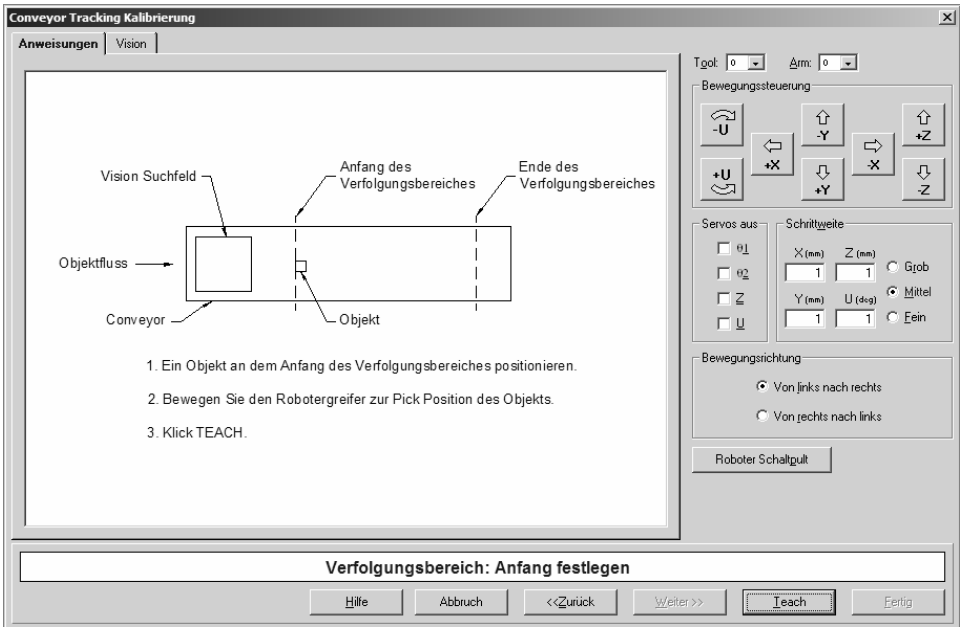
6. Bewegen Sie das Förderband von Hand, bis beide Objekte sich in Reichweite des Roboters befinden. Bewegen Sie nicht die Objekte, nur das Förderband. Bewegen Sie den Roboter-Greifer an die Pick-Position für Objekt 1, wie in der Anweisungs-Abbildung dargestellt. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



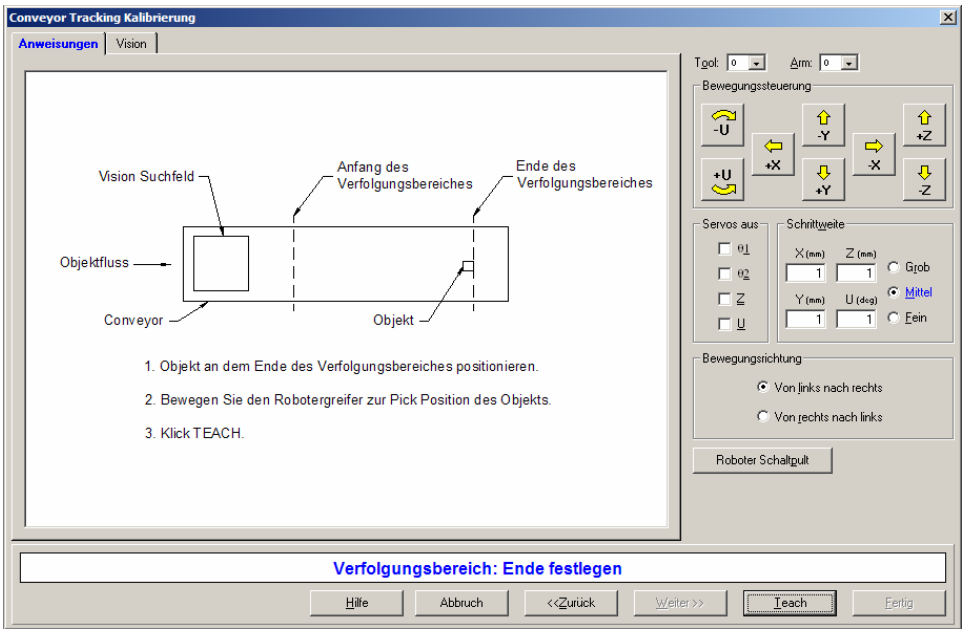
7. Bewegen Sie den Roboter-Greifer an die Pick-Position für Objekt 2, wie in der Anweisungs-Abbildung dargestellt. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



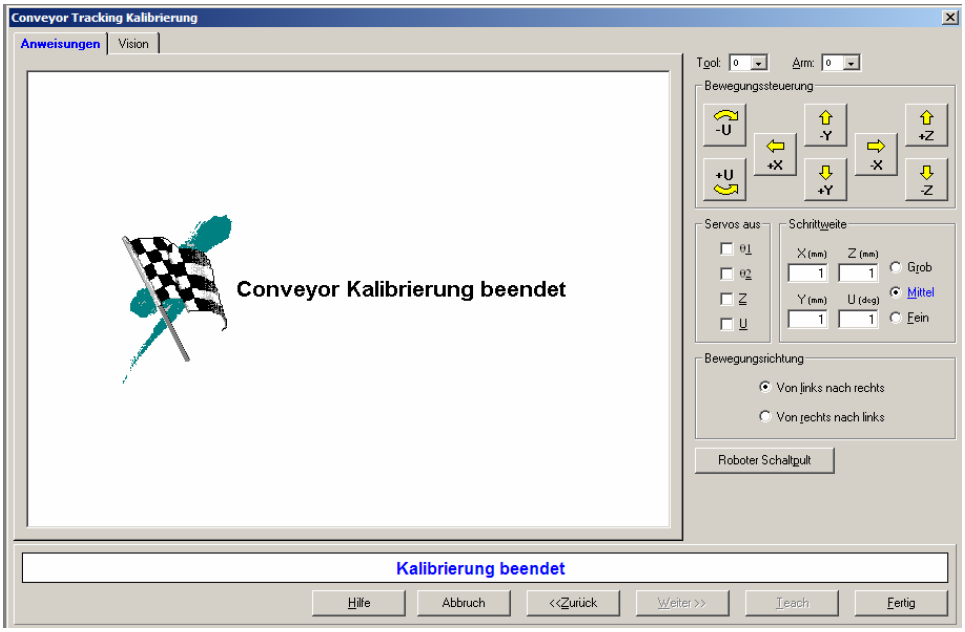
8. Bewegen oder platzieren Sie das Objekt jetzt an den Anfang des Verfolgungsbereiches. Der Anfang des Verfolgungsbereiches markiert den Beginn des Bereiches, in welchem der Roboter Objekte aufhebt. Bewegen Sie den Roboter-Greifer über das Objekt. In diesem Schritt wird nur die Roboter X-Koordinate verwendet, daher sind Y und Z nicht kritisch. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



9. Bewegen Sie das Förderband jetzt so, dass sich das Objekt am Ende des Verfolgungsbereiches befindet. Bewegen Sie nicht das Objekt, nur das Förderband. Das Ende des Verfolgungsbereiches markiert das Ende des Bereiches, in welchem der Roboter Objekte aufhebt. Bewegen Sie den Roboter-Greifer über das Objekt. In diesem Schritt wird nur die Roboter X-Koordinate verwendet, daher sind Y und Z nicht kritisch. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



10. Die Conveyor Kalibrierung beendet-Abbildung wird angezeigt. Klicken Sie auf den Fertig-Button.



17.7.4 Vision Förderband Programmierung

Gewöhnlich werden zwei Tasks verwendet, um einen Vision Förderband zu betreiben. Ein Task erkennt Objekte mit dem Vision System und fügt deren Koordinaten dem Förderband-Queue hinzu. Der andere Task überprüft, ob sich die Koordinaten der Objekte im Förderband-Queue im Pickup-Bereich befinden. Wenn sich ein Objekt im Pickup-Bereich befindet, wird der Roboter angewiesen, das Objekt aufzunehmen und zu platzieren.

Das folgende Beispiel zeigt zwei Tasks. Der scannende Task verwendet das Vision System, um Objekte zu finden, und sie dem Förderband-Queue hinzuzufügen. Es gibt zwei Beispiele für den scannenden Task. ScanConveyorNonStrobed verwendet keine Stroboskop-Lampe und keinen Hardware-Trigger. In diesem Fall muss Cnv_Trigger aufgerufen werden, bevor die Vision-Sequenz ausgeführt wird. ScanConveyorStrobed verwendet eine Stroboskop-Lampe und Hardware Conveyor Trigger. PickParts wartet darauf, dass sich Objekte im Pickup-Bereich befinden und weist den Roboter an, jedes Objekt aufzuheben und zu platzieren.

Wenn Sie eine asynchrone Reset Kamera und ein Stroboskop verwenden, sollte der Stroboskop-Trigger außerdem mit dem Trigger auf dem PG-Board verbunden sein. In diesem Fall muss die Vision Sequenz RuntimeAcquire-Eigenschaft auf strobed gestellt sein.

```
Function main
 Xqt ScanConveyorNonStrobed
 Xqt PickParts
Fend

Function ScanConveyorNonStrobed
  Integer i, numFound
  Real x, y, u
  Boolean found
  Do
    Cnv_Trigger 1
    VRun FindParts
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    For i = 1 to numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Wait .1
  Loop
Fend

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state
  Real x, y, u
  Boolean found
  Do
    VRun FindParts
    Do
      VGet FindParts.AcquireState, state
    Loop Until state = 3
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    For i = 1 to numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Wait .1
  Loop
Fend

Function PickParts

  Do
    Do While Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0
      Cnv_QueRemove(1, 0)
    Loop
    If Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0 Then
```

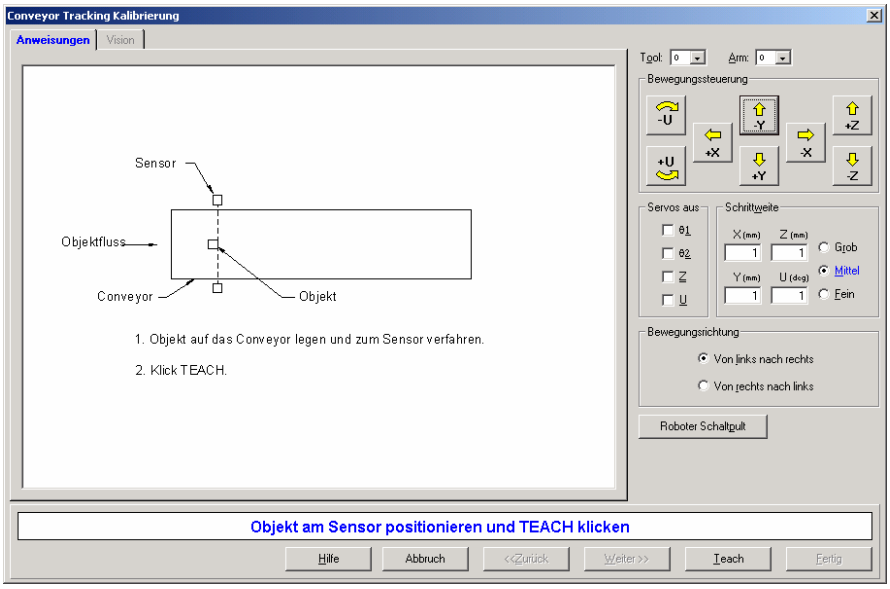
```
        Jump Cnv_QueGet(1)
        On gripper
        Delay .1
        Jump place
        Off gripper
        Delay .1
        Cnv_QueRemove 1, 0
      EndIf
    Loop
Fend
```

17.8 Sensor Förderband

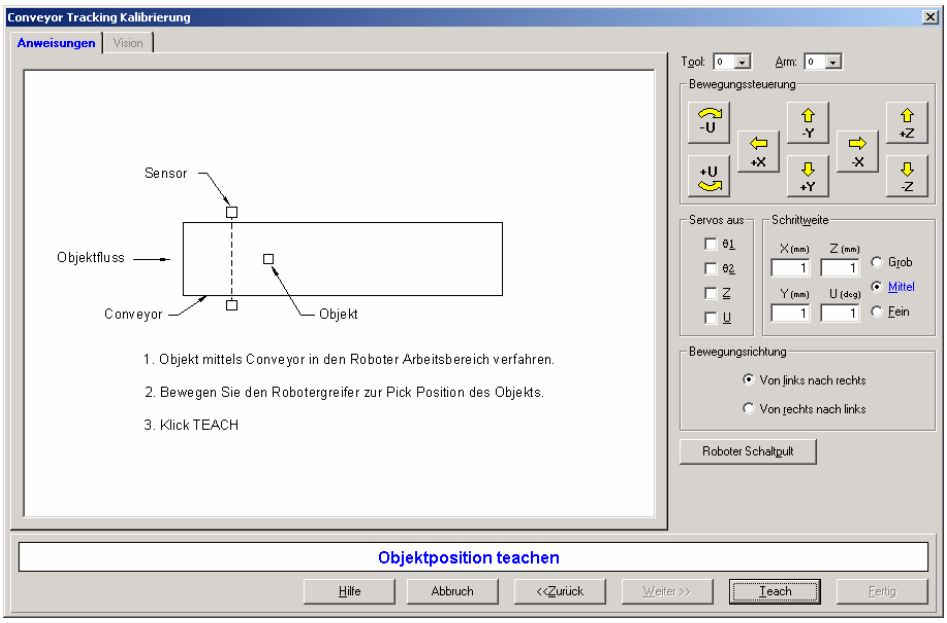
17.8.1 Sensor Förderband Kalibrierung

Folgen Sie diesen Schritten, um einen Sensor Förderband zu kalibrieren:

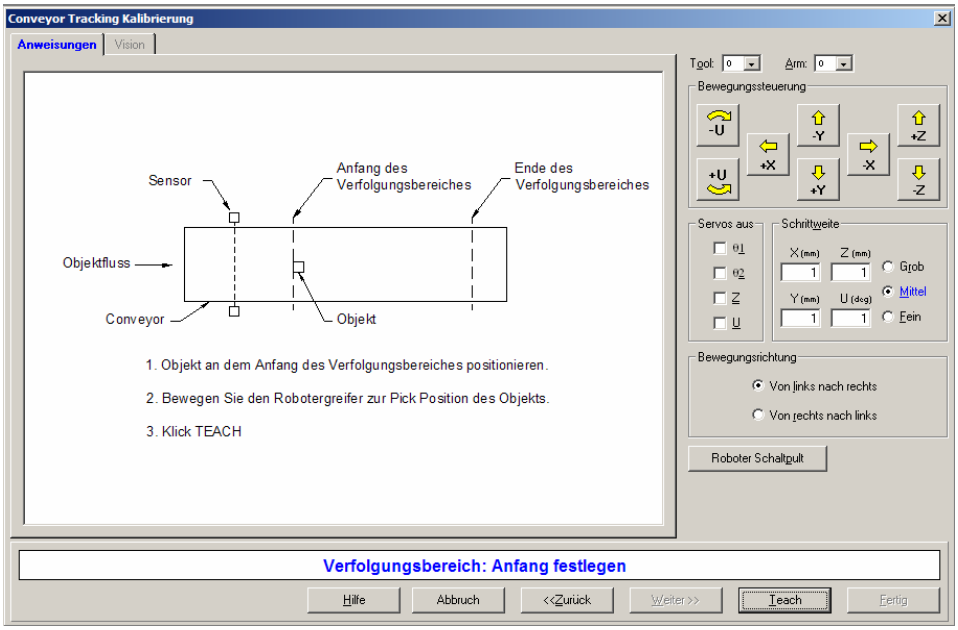
1. Wählen Sie Tools | Conveyor Tracking.
2. Wählen Sie das Förderband aus, das Sie kalibrieren möchten.
3. Klicken Sie auf den **Kalibrieren**-Button. Der Conveyor Tracking Kalibrierungs-Wizard erscheint.
4. Folgen Sie den Anweisungen für jeden Schritt. Bevor Sie den nächsten Schritt ausführen können, müssen Sie den **Teach**-Button anklicken. Sie können mit dem **Zurück**-Button zum vorherigen Schritt zurückkehren.
5. Wählen Sie die Objektfluss-Richtung, die am besten zu dem Förderband passt, das Sie kalibrieren. Die Anweisungs-Bilder ändern sich entsprechend der Einstellung. Die Objektfluss-Richtung wird in den Anweisungen nur zur Unterstützung verwendet. Sie hat keinen Einfluss auf die Kalibrierung.
6. Für den ersten Wizard-Schritt, platzieren Sie ein Objekt auf dem Förderband und bewegen Sie das Förderband in Richtung Sensor, bis der Sensor gerade einschaltet. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



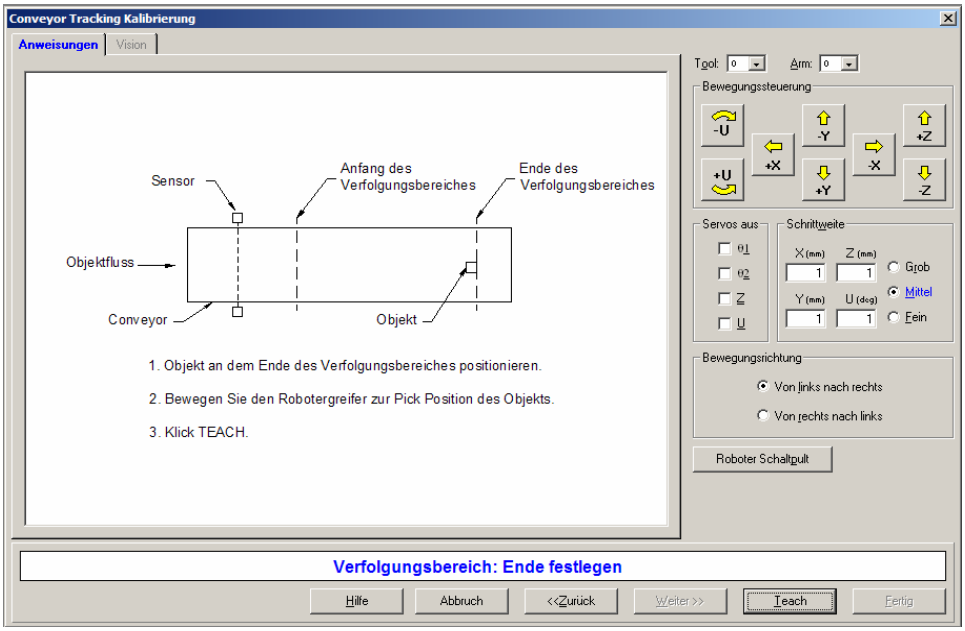
7. Bewegen Sie das Förderband von Hand, bis das Objekt sich in Reichweite des Roboters befindet. Bewegen Sie nicht das Objekt selbst, nur das Förderband. Bewegen Sie den Roboter-Greifer in die Pickup-Position. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



8. Bewegen oder platzieren Sie das Teil jetzt an den Anfang des Verfolgungsbereiches. Der Anfang des Verfolgungsbereiches markiert den Beginn des Bereiches, in welchem der Roboter Teile aufnimmt. Bewegen Sie den Roboter-Greifer über das Teil. In diesem Schritt wird nur die Roboter X-Koordinate verwendet, daher sind Y und Z nicht kritisch. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



9. Bewegen oder platzieren Sie das Objekt jetzt an das Ende des Verfolgungsbereiches. Der Anfang des Verfolgungsbereiches markiert den Anfang des Bereiches, in welchem der Roboter Objekte aufnimmt. Bewegen Sie den Roboter-Greifer über das Objekt. In diesem Schritt wird nur die Roboter X-Koordinate verwendet, daher sind Y und Z nicht kritisch. Klicken Sie auf den **Teach**-Button.



10. Die Conveyor Kalibrierung beendet-Abbildung wird angezeigt. Klicken Sie auf den **Fertig**-Button.

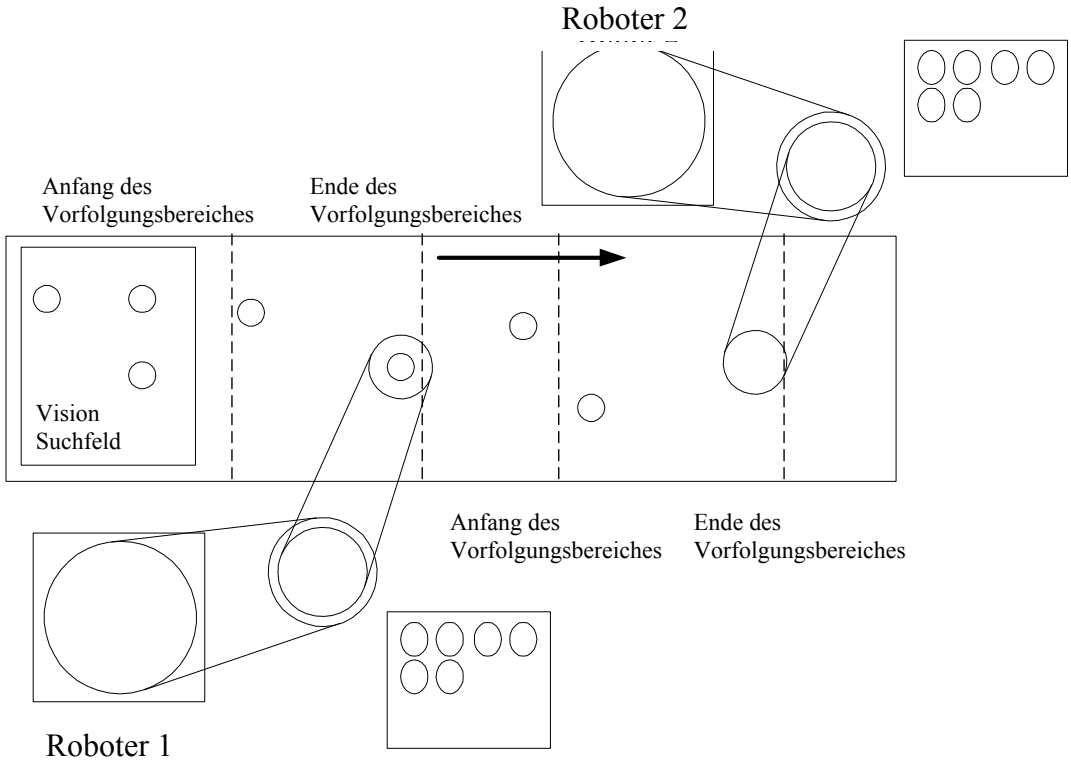
17.8.2 Sensor Förderband Programmierung

Gewöhnlich werden zwei Tasks verwendet, um ein Sensor Förderband zu betreiben. Ein Task wartet darauf, dass ein Objekt den Sensor auslöst und fügt dessen Koordinaten dem Förderband-Queue hinzu. Der andere Task überprüft, ob sich Koordinaten der Objekte im Förderband-Queue im Pickup-Bereich befinden. Wenn sich ein Objekt im Pickup-Bereich befindet, wird der Roboter angewiesen, das Teil aufzunehmen und zu platzieren.

```
Function main
  Xqt ScanConveyor
  Xqt PickParts
Fend

Function ScanConveyor
  Do
    Wait Sw(sensor) = On
    Cnv_Trigger 1
    Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, 0, 0)
    Wait Sw(sensor) = Off
  Loop
Fend

Function PickParts

  Do
    Do While Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0
      Cnv_QueRemove(1, 0)
    Loop
    If Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0 Then
      Jump Cnv_QueGet(1)
      On gripper
      Delay .1
      Jump place
      Off gripper
      Delay .1
      Cnv_QueRemove 1, 0
    EndIf
  Loop
Fend
```

17.9 Mehrere Förderbänder und Roboter

EPSON RC+ unterstützt mehrere logische Förderbänder und Roboter. Sie können mehrere Roboter mit einem Förderband verwenden oder mehrere Roboter mit mehreren Förderbändern. Wenn Sie zum Beispiel zwei Roboter auf einem physikalischen Förderband verwenden, können Sie ein logisches Förderband für jeden Roboter erstellen. Objekte, die nicht vom ersten Roboter aufgehoben wurden, können vom zweiten Roboter aufgenommen werden.



17.9.1 Um dieselben Objekte mit mehreren Robotern aufzunehmen

Wenn beide Roboter denselben Typ von Objekten handhaben, werden die Koordinaten der nicht aufgenommenen Objekte aus dem Queue des Förderbandes 1 in den Queue des Förderbandes 2 verschoben. Dies ermöglicht, Objekte die nicht von Roboter 1 aufgenommen wurden, von Roboter 2 aufnehmen zu lassen.

In diesem Beispiel verwenden wir zwei Roboter auf einem Förderband.

Konfigurieren Sie ein Förderband für jeden Roboter: Förderband 1 für Roboter 1 und Förderband 2 für Roboter 2.

Legen Sie das Ende des Verfolgungsbereiches zwischen Förderband 1 und 2 fest.

Verwenden Sie im Programm für Roboter 1 den Befehl Cnv_QueMove, um die Koordinaten der nicht aufgenommenen Objekte aus dem Queue des Förderbandes 1 in den Queue des Förderbandes 2 zu verschieben.

```
If Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0 Then
 Cnv_QueMove 1
EndIf
```

17.9.2 Um verschiedene Objekt-Typen mit mehreren Robotern aufzunehmen

Wenn beide Roboter verschiedene Objekttypen handhaben, können Sie ein Förderband für jeden Roboter erzeugen. Wenn ein Vision System Objekte erkennt, fügt es die Objekt-Position dem richtigen Queue hinzu, abhängig vom Objekttyp.

17.10 Tracking abbrechen

Es gibt einige Situationen, in denen Sie das Verfolgen eines Objektes, das sich aus dem Pickup-Bereich herausbewegt, abbrechen sollten. Verwenden Sie in diesem Fall den Befehl Cnv_AbortTrack in einem separaten Task, der den Förderband-Queue überwacht.

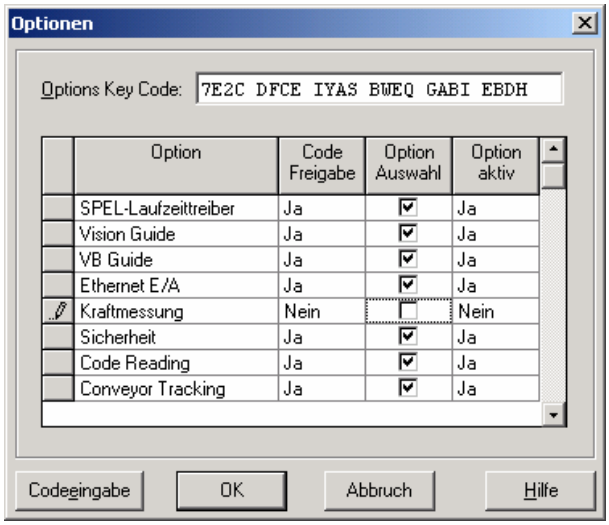
```
Function MonitorDownstream
 Do
    If Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0 Then
      Cnv_AbortTrack 0
    EndIf
    Wait .1
  Loop
Fend
```

18. EPSON RC+ Optionen installieren

Wenn Sie Optionen mit Ihrem System zusammen erwerben, sind die Optionen bereits auf Ihrem System installiert. Sie können jedoch am Aufstellungsort zusätzliche Optionen aktivieren.

Das EPSON RC+ System verwendet einen Software-Dongle am PC Parallelport, um Optionen im System zu aktivieren.

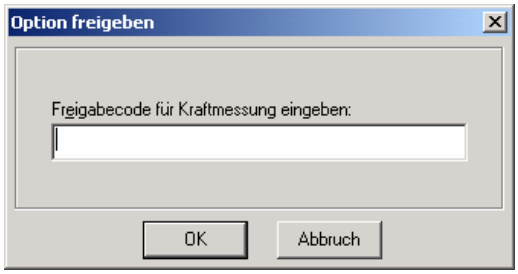
Um zu sehen, welche Optionen in Ihrem System aktiviert sind, wählen Sie Einstellungen | Optionen. Der folgende Dialog wird angezeigt, welcher darstellt, welche Optionen aktiviert sind.



Optionen	Beschreibung
Code Freigabe	Zeigt an, dass der Softwarefreigabecode für diese Option aktiviert ist.
Option Auswahl	Erlaubt Ihnen, eine Option vorübergehend zu deaktivieren.
Option aktiv	Zeigt an, dass die Option funktioniert. Das Feld könnte Nein anzeigen, wenn es Probleme beim Starten gab (wenn die Option zum Beispiel nicht installiert war oder eine Datei vermisst wurde).

Um eine Option vor Ort zu aktivieren

1. Schreiben Sie die Seriennummer des Dongles auf.
2. Rufen Sie Ihren Händler an, um diese Option zu erwerben.
3. Sie erhalten von Ihrem Händler einen Code, um die Option freizuschalten.
4. Wählen Sie in der Tabelle die zu aktivierende Option aus und klicken Sie auf den Codeeingabe-Button
5. Geben Sie den Code ein, den Sie von Ihrem Händler erhalten haben.



Eine Option aktivieren

Wenn Sie die folgenden Optionen hinzufügen, müssen Sie außerdem die Software von der EPSON RC+-Installations CD installieren.

- Vision Guide
- VB Guide
- Kraftmessung
- Sicherheit
- Conveyor Tracking
- Ethernet E/A

Lesen Sie das Kapitel *Beginnen*, um Anweisungen über die Installation zu erhalten Überprüfen Sie die Option(en), die Sie aktiviert haben.

Um eine Option vorübergehend zu deaktivieren

Verwenden Sie die Option Auswahl Checkbox, um eine Option zu aktivieren/deaktivieren. Dies ist sinnvoll für die Verwendung eines Software-Dongles in einem anderen System, in welchem keine Options Hardware installiert ist.

19. Software Lizenz Vereinbarung

DIES IST EIN VERTRAG. LESEN SIE SORGFÄLTIG ALLE BEDINGUNGEN UND KONDITIONEN, DIE IN DIESER VEREINBARUNG ENTHALTEN SIND. MIT INSTALLATION DER SOFTWARE (EPSON RC+) ERKENNEN SIE DIESE BEDINGUNGEN UND KONDITIONEN AN. WENN SIE DIESEN BEDINGUNGEN UND KONDITIONEN NICHT ZUSTIMMEN, INSTALLIEREN ODER VERWENDEN SIE DIE EPSON RC+ SOFTWARE NICHT.

LIZENZ

SEIKO EPSON CORPORATION (der "Lizenzgeber”) gewährt Ihnen (dem „Lizenznehmer“) hiermit ein nicht-exklusives und übertragbares Recht, das EPSON RC+ Software-Programm und die Unterlagen (das „lizenzierte Material“) zu verwenden. Sie dürfen diese Software nur auf einer (1) CPU verwenden. Sie dürfen das lizenzierte Material als Ganzes oder in Teilen, außer wie in dieser Vereinbarung ausdrücklich bestimmt, nicht verwenden, kopieren oder verändern,.

EIGENTUM

Als Lizenznehmer besitzen Sie die magnetischen oder physikalischen Medien, auf welchen das lizenzierte Material aufgenommen oder befestigt ist, aber der Lizenzgeber behält alleiniges und exklusives Anrecht auf und das Eigentum des lizenzierten Materials, aufgenommen auf der Original Diskette und alle nachfolgenden Kopien, ungeachtet der Form oder des Mediums, in oder auf welcher das Original und andere Kopien existieren mögen. Indem Sie die Gebühr zahlen, die diese Lizenz kostet, werden Sie nicht der Eigentümer des lizenzierten Materials, aber Sie sind berechtigt, das lizenzierte Material abhängig von den Bedingungen dieser Vereinbarung zu verwenden. Sie erkennen an, dass das lizenzierte Material nicht Ihr Eigentum ist und verstehen, dass das Weggeben oder Verkaufen von Kopien des lizenzierten Materials Diebstahl ist.

BEDINGUNG

Diese Lizenz ist wirksam, bis sie beendet wird. Sie können diese Lizenz beenden, indem Sie das lizenzierte Material zusammen mit allen Sicherungskopien, die Sie gemacht haben, vernichten. Die Lizenz wird außerdem vernichtet, wenn Sie in irgendeine Bedingung oder eine Kondition dieser Vereinbarung nicht einwilligen. Sie willigen in diese Beendigung ein, um das lizenzierte Material mit allen Kopien, die Sie gemacht haben, zu vernichten.

SICHERUNGSKOPIE UND ÜBERTRAGUNG

Das lizenzierte Material ist urheberrechtlich geschützt und enthält geschützte Informationen und Geschäftsgeheimnisse des Lizenzgebers. Unerlaubtes Kopieren, Ändern oder Reproduzieren des lizenzierten Materials, selbst wenn geändert, verbunden oder eingeschlossen mit anderer Software, ist ausdrücklich verboten. Sie können eine (1) archivalische Kopie des lizenzierten Materials machen, mit dem einzigen Zweck der Sicherung des lizenzierten Materials. In keinem Fall ist das begrenzte Kopieren oder die Reproduktion erlaubt, hierunter eingeschlossen ist das Recht zu dekompilieren, auseinanderzunehmen, das lizenzierte Material elektronisch zu übertragen oder das lizenzierte Material in eine andere Sprache zu übersetzen. Sie können Ihre Lizenzrechte an der Software an eine andere Partei verkaufen. Wenn Sie Ihre Lizenzrechte im lizenzierten Material verkaufen, müssen Sie zur selben Zeit die Unterlagen und die Sicherungskopie überragen oder die Sicherungskopie vernichten. Sie können Ihre Rechte im lizenzierten Material nicht an eine andere Partei verkaufen, es sei denn, dass diese Partei die Bedingungen und Konditionen dieser Vereinbarung auch anerkennt.

SCHUTZ UND SICHERHEIT

Sie willigen ein, das lizenzierte Material oder irgendwelche Teile daraus, einschließlich ohne Beschränkungen dem Objektcode, keine anderen Personen als dem Lizenznehmer oder seinen Angestellten zu übergeben oder ihnen anderweitig zugängig zu machen. Ausgenommen sind Verwendungszwecke, die spezifisch auf Ihren Gebrauch des lizenzierten Materials auf einer (1) CPU bezogen sind, ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Lizenzgebers. Sie willigen ein, dass Sie sich bestens bemühen und alle erforderlichen Schritte unternehmen, um das lizenzierte Material zu schützen, damit sichergestellt wird, dass keine unautorisierte Person Zugriff darauf erhält, und dass das Material als Ganzes oder in Teilen nicht in irgendeiner Form unerlaubt kopiert, veröffentlicht, bekannt gegeben oder verteilt wird. Sie erkennen an, dass das lizenzierte Material wertvolle, vertrauliche Informationen und Geschäftsgeheimnisse beinhaltet.

BESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG

Die einzige Gewährleistung, die der Lizenzgeber Ihnen in Verbindung mit dieser Lizenz, das lizenzierten Materials zu verwenden gibt, ist, dass das Medium, auf welchem das lizenzierte Material aufgenommen ist, kostenlos ersetzt wird, solange die Originaldiskette(n) an den Lizenzgeber zurückgegeben wird/werden. Der Austausch kann nur innerhalb von neunzig (90) Tagen nach Erwerben des lizenzierten Materials erfolgen, das Kaufdatum muss ausreichend nachgewiesen werden. Diese Gewährleistung ist auf den Lizenznehmer beschränkt und ist nicht übertragbar. Die vorangehende Gewährleistung gilt nicht für lizenzierte Material, dass durch einen Unfall, falsche Anwendung oder Missbrauch beschädigt wurde.

MIT AUSNAHME DER OBEN BESCHRIEBENEN BESCHRÄNKTEN GEWÄHRLEISTUNG, WIRD DAS LIZENSIERTE MATERIAL "OHNE MÄNGELGEWÄHR" GELIEFERT. DAS GESAMTE RISIKO HINSICHTLICH DER ERGEBNISSE UND DER LEISTUNG DES LIZENSIERTEN MATERIALS WIRD VON IHNEN ANGENOMMEN. DER LIZENZGEBER GARANTIERT, GEWÄHRLEISTET ODER MACHT KEINE VERTRETUNGEN BEZÜGLICH DES

GEBRAUCHS VON ODER DER ERGEBNISSE, DIE HINSICHTLICH RICHTIGKEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT ODER RECHTMÄßIGKEIT, MIT DEM LIZENSIERTEN MATERIAL ERZIELT WERDEN. DAS OBEN GENANNTE IST DIE EINZIGE GEWÄHRLEISTUNG JEGLICHER ART, OB ANGEFÜHRT ODER ANGEDEUTET. EINSCHLIEßLICH, OHNE BESCHRÄNKUNG, DES VERLUSTES VON PROFIT ODER DER UNFÄHGIKEIT, DAS LIZENSIERTE MATERIAL ZU VERWENDEN, AUCH WENN DER LIZENZGEBER ODER SOLCH ANDERE PARTEI ÜBER DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN BELEHRT WORDEN IST. SIE WILLIGEN DARIN EIN, DASS IHRE EXKLUSIVEN RECHTSMITTEL UND DIE GESAMTE VERBINDLICHKEIT DES LIZENZGEBERS ODER SOLCH ANDERER PARTEIEN IN BEZUG AUF DAS LIZENSIERTE MATERIAL, WIE HIERIN FESTGELEGT SIND. UND IN KEINEM FALL SOLL DIE VERBINDLICHKEIT DES LIZENZGEBERS ODER SOLCH ANDERER PARTEI FÜR IRGENDWELCHE SCHÄDEN ODER VERLUSTE FÜR SIE ODER IRGENDEINE ANDERE PARTEI DIE LIZENSIERTE GEBÜHR ÜBERSTEIGEN, DIE FÜR DAS LIZENSIERTE MATERIAL BEZAHLT WURDE.

GESAMTVEREINBARUNG

Diese Vereinbarung stellt die Gesamtvereinbarung zwischen Lizenzgeber und Lizenznehmer in Bezug auf die Lizenz und den Gebrauch des lizenzierten Materials dar.

TRENNBARKEIT

Wenn irgendeine Bestimmung oder ein Teil dieser Vereinbarung als unzulässig unter irgendeinem Gesetz erkannt wird, gilt er als ausgelassen und die verbleibenden Bestimmungen und Teilbestimmungen dieser Vereinbarung werden mit voller Stärke und Wirkung fortgesetzt.

HINWEIS

Jede Nachricht oder andere Kommunikation bezüglich dieser Lizenz-Vereinbarung, die an den Lizenzgeber geschickt wird, muss per Einschreiben an Ihren Händler geschickt werden.

20. Anhang A: PC-Konfiguration

20.1 Die PC Steuerung konfigurieren

Folgen Sie diesen Anweisungen, um die PC Steuerung für die Verwendung mit SPEL Runtime-Treibern und RC520 Drive Units einzurichten. Normalerweise wird dies vor dem Versand in der Fabrik durchgeführt. Es könnte jedoch auch notwendig sein, die Festplatte zu ersetzen.

HINWEIS

Sie sollten immer die PC Steuerung verwenden, die von EPSON erworben wurde. Sie wurde speziell konfiguriert und getestet bezüglich Leistung, CE-Zeichen und Sicherheitsanforderungen.

1. Setzen Sie IRQ5 und IRQ10 im BIOS des PCs auf ISA (nicht PCI/ISA). Dies reserviert IRQ5 für das Optional Device und IRQ10 für das erste MIB-Board.
2. Installieren Sie Windows 2000. Formatieren Sie während der Installation die gesamte Festplatte. Erstellen Sie eine NTFS-Partition und installieren Sie in das Standard C:\WINNT-Verzeichnis.
3. Installieren Sie das neueste Windows 2000 Service Pack, das mit EPSON RC+ getestet wurde. Lesen Sie die readme.txt-Datei auf der CD für Informationen.
4. Stellen Sie Zeit, Datum und die Bildschirmauflösung ein. Nehmen Sie Bezug auf die entsprechenden Abschnitte in diesem Anhang.
5. Installieren Sie EPSON RC+. Nehmen Sie Bezug auf *EPSON RC+ Software installieren* in diesem Anhang.
6. Reservieren Sie Speicher, IRQ und Port-Adressen für die Hardware, die Sie verwenden. Verwenden Sie dazu den Windows Add-New-Hardware-Wizard in der Systemsteuerung. Siehe Abschnitt *Hardware-Ressourcen reservieren* später in diesem Anhang.

20.2 EPSON RC+ Software installieren

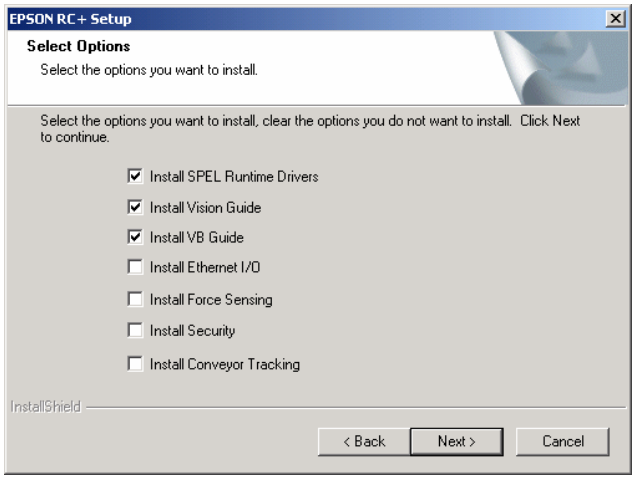
Die EPSON RC+ Software kommt vorinstalliert aus der Fabrik, so dass die Softwareinstallation nicht nötig ist. Jedoch wollen Sie in der Zukunft vielleicht ein Versions-Upgrade oder eine Option installieren, die nicht zuvor installiert wurde. Die gesamte Software für EPSON RC+ befindet sich auf einer CD, die mit dem System geliefert wird.

HINWEIS

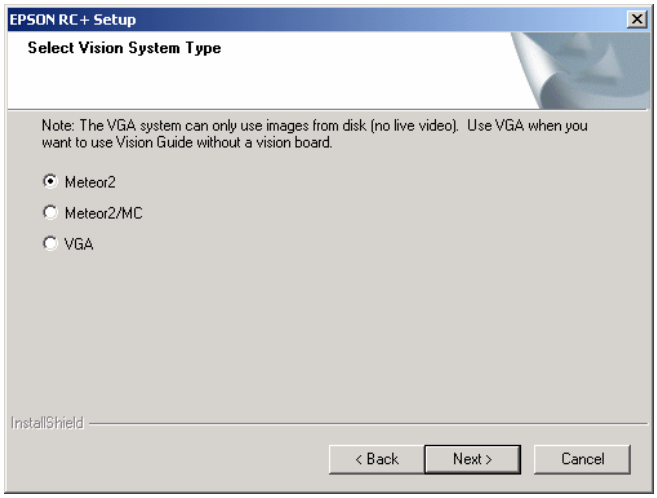
Wenn Sie von einer vorherigen Version upgraden, sollten Sie MKVER aus dem Menü Tools | Systemdaten Sicherung ausführen, um die Roboter-Konfigurationen zu sichern (als Sicherheitsmaßnahme). Installieren Sie dann die neue Version, ohne die vorherige Version zu deinstallieren.

Um eine neue Version zu installieren:

1. Legen Sie die EPSON RC+ Setup-CD in das CD-Laufwerk.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, Ihren Namen und Ihre Firma einzugeben.
3. Wählen Sie das Laufwerk, auf welchem EPSON RC+ installiert werden soll.
4. Sie werden aufgefordert auszuwählen, welche Optionen installiert werden sollen. Wenn Sie upgraden, werden die Einstellungen von der vorigen Konfiguration angezeigt.


EPSON RC+ Setup
Select Options
Select the options you want to install.
Select the options you want to install, clear the options you do not want to install. Click Next to continue.
Install SPEL Runtime Drivers
Install Vision Guide
Install VB Guide
Install Ethernet I/O
Install Force Sensing
Install Security
Install Conveyor Tracking
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

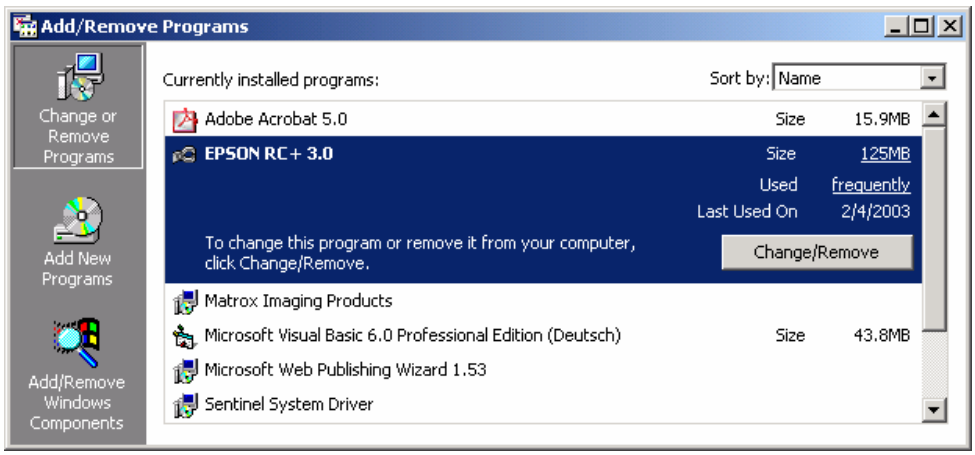
5. Wenn Sie Vision Guide installieren, werden Sie aufgefordert, den Vision System-Typ zu wählen.


EPSON RC+ Setup
Select Vision System Type
Note: The VGA system can only use images from disk (no live video). Use VGA when you want to use Vision Guide without a vision board.
Meteor2
Meteor2/MC
VGA
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

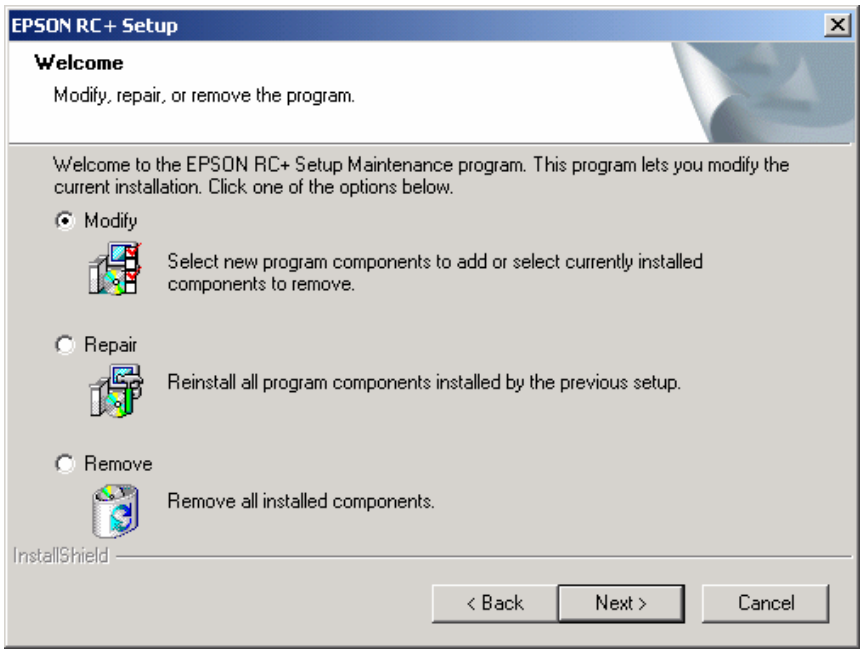
6. Nachdem alle Dateien installiert sind, müssen Sie das System neu starten.

20.2.1 Optionen hinzufügen / entfernen

Sie können Optionen hinzufügen oder Entfernen, indem Sie Add / Remove Programs aus der Windows Systemsteuerung ausführen, oder indem Sie erneut das Setup-Programm von der CD ausführen.



Der folgende Dialog wird angezeigt.


EPSON RC+ Setup
Welcome
Modify, repair, or remove the program.
Welcome to the EPSON RC+ Setup Maintenance program. This program lets you modify the current installation. Click one of the options below.
Modify
Select new program components to add or select currently installed components to remove.
Repair
Reinstall all program components installed by the previous setup.
Remove
Remove all installed components.
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

Wählen Sie **Modify**, klicken Sie dann auf **Next**.

Markieren Sie die Optionen die Sie hinzufügen/entfernen möchten.

Folgen Sie den übrigen Anweisungen, um die Änderungen vorzunehmen.

20.3 Hardware Ressourcen reservieren

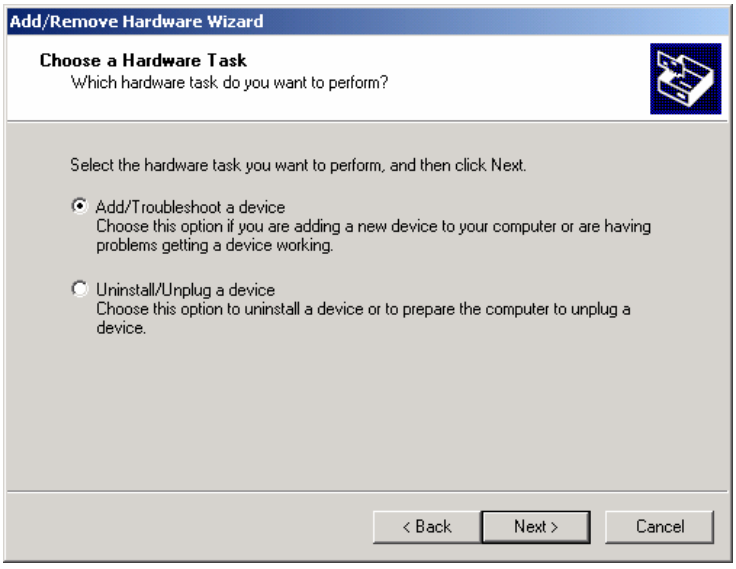
Nachdem Windows 2000 zum ersten Mal installiert worden ist, müssen Sie Hardware-Ressourcen für die Hardware, die Sie in Ihrem System verwenden werden, reservieren.

Bei der Installation von EPSON RC+ wird eine Datei namens “spel.inf” im c:\EpsonRC\spel-Verzeichnis installiert. Diese Datei beinhaltet Speicher-, IRQ- und Port-Adressen für die ISA-Boards, die im System verwendet werden. Dies beinhaltet die MIB- und Erweiterungs-E/A-Boards. Die Tabelle unten zeigt die Ressourcen-Namen, die den installierten Boards entsprechen.

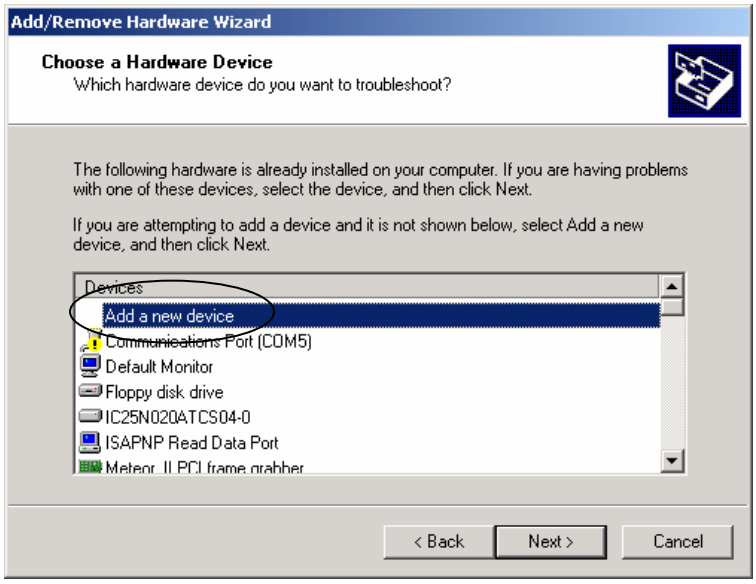
Board	Ressourcen-Name
MIB 1-3	SPEL RESOURCE MIB 1 - 3
Erweiterung E/A	SPEL RESOURCE MIB 1 -10

Folgen Sie diesen Schritten, um Ressourcen für jedes im System verwendete ISA-Board zu reservieren:

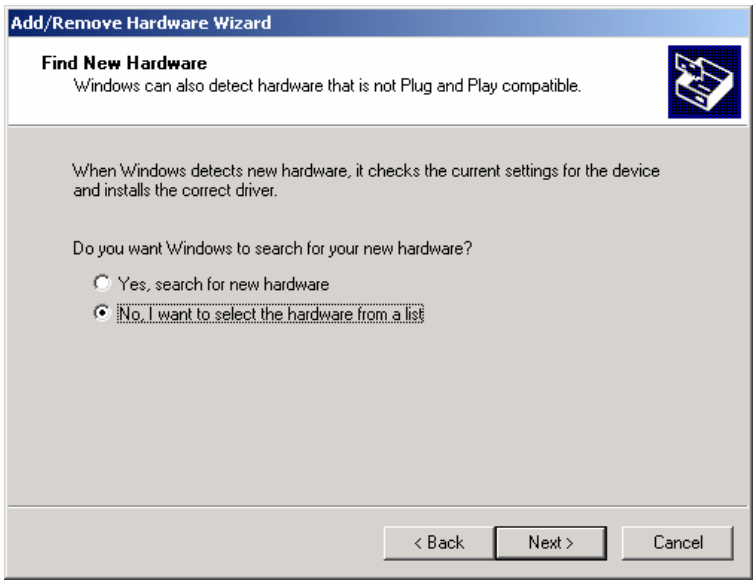
1. Öffnen Sie das Control Panel (Systemsteuerung).
2. Führen Sie Add/Remove Hardware aus.
3. Klicken Sie auf **Next** im Add / Remove Hardware Wizard-Dialog.
4. Wählen Sie **Add / Troubleshoot a device**, klicken Sie dann auf **Next**.


Add/Remove Hardware Wizard
Choose a Hardware Task
Which hardware task do you want to perform?
Select the hardware task you want to perform, and then click Next.
Add/Troubleshoot a device
Choose this option if you are adding a new device to your computer or are having problems getting a device working.
Uninstall/Unplug a device
Choose this option to uninstall a device or to prepare the computer to unplug a device.
< Back
Next >
Cancel

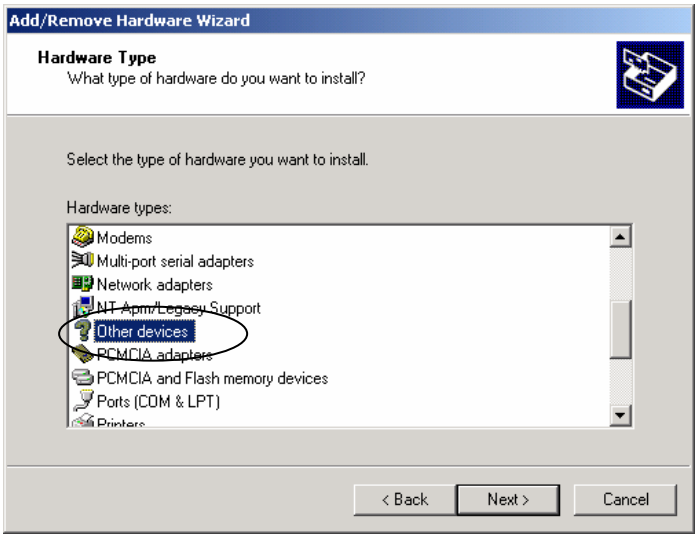
5. Wählen Sie **Add a new device**, klicken Sie dann auf **Next**.


Add/Remove Hardware Wizard
Choose a Hardware Device
Which hardware device do you want to troubleshoot?
The following hardware is already installed on your computer. If you are having problems with one of these devices, select the device, and then click Next.
If you are attempting to add a device and it is not shown below, select Add a new device, and then click Next.
Devices
Add a new device
Communications Port (COM5)
Default Monitor
Floppy disk drive
IC25N020ATCS04-0
ISAPNP Read Data Port
Meteor II PCI frame grabber
< Back
Next >
Cancel

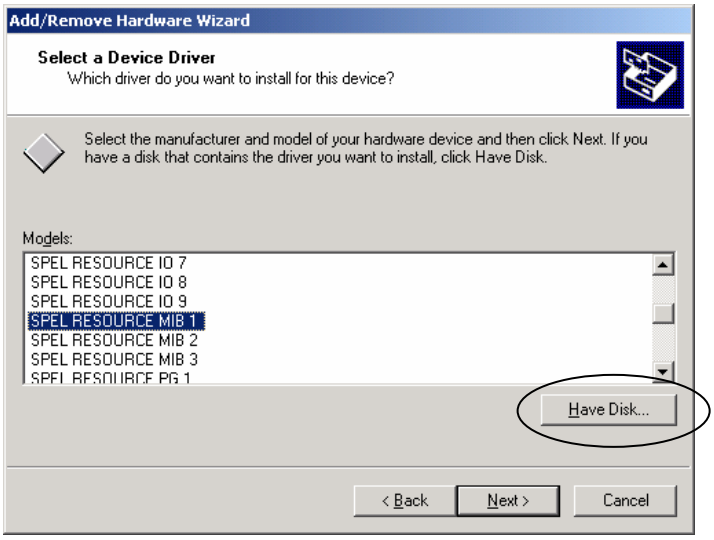
6. Wählen Sie **No, I want to select the hardware from a list,** klicken Sie dann auf **Next.**


Add/Remove Hardware Wizard
Find New Hardware
Windows can also detect hardware that is not Plug and Play compatible.
When Windows detects new hardware, it checks the current settings for the device and installs the correct driver.
Do you want Windows to search for your new hardware?
Yes, search for new hardware
No, I want to select the hardware from a list
< Back
Next >
Cancel

7. Wählen Sie **Other devices**, klicken Sie dann auf **Next**.



8. Klicken Sie auf den **Have disk...** Button.
9. Geben Sie den Zielpfad für die spel.inf-Datei ein. Normalerweise ist dies c:\EpsonRc\spel. Klicken Sie dann auf **Next**.
10. Wählen Sie ein Hardware-Objekt aus der Liste, zum Beispiel **SPEL RESOURCE MIB 1**, klicken Sie dann **OK.**

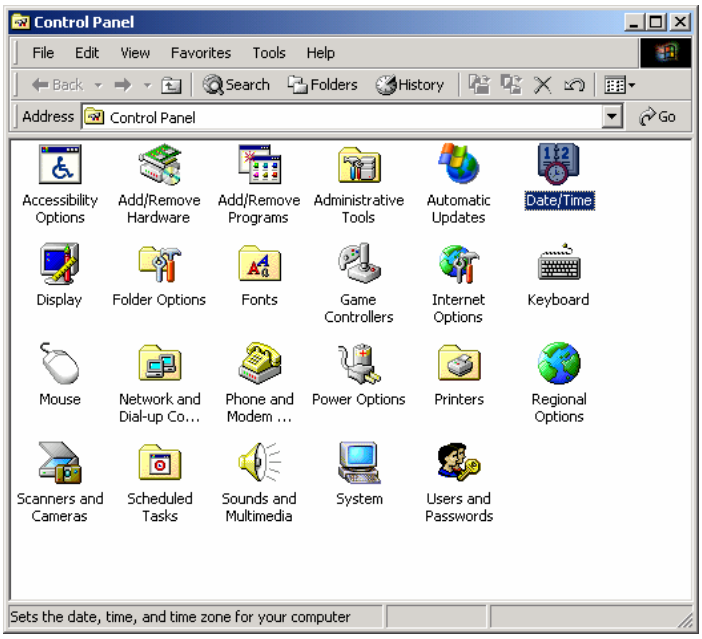

Add/Remove Hardware Wizard
Select a Device Driver
Which driver do you want to install for this device?
Select the manufacturer and model of your hardware device and then click Next. If you have a disk that contains the driver you want to install, click Have Disk.
Models:
SPEL RESOURCE IO 7
SPEL RESOURCE IO 8
SPEL RESOURCE IO 9
SPEL RESOURCE MIB 1
SPEL RESOURCE MIB 2
SPEL RESOURCE MIB 3
Have Disk...
< Back
Next >
Cancel

11. Klicken Sie auf **OK**, **OK**, **Yes**, **Next, Finish.** Starten Sie jetzt noch nicht neu, wenn Sie mehr Ressourcen zu reservieren haben.
12. Wiederholen Sie diese Schritte für zusätzliche Hardware-Objekte.
13. Wenn Sie fertig sind, starten Sie das System neu.

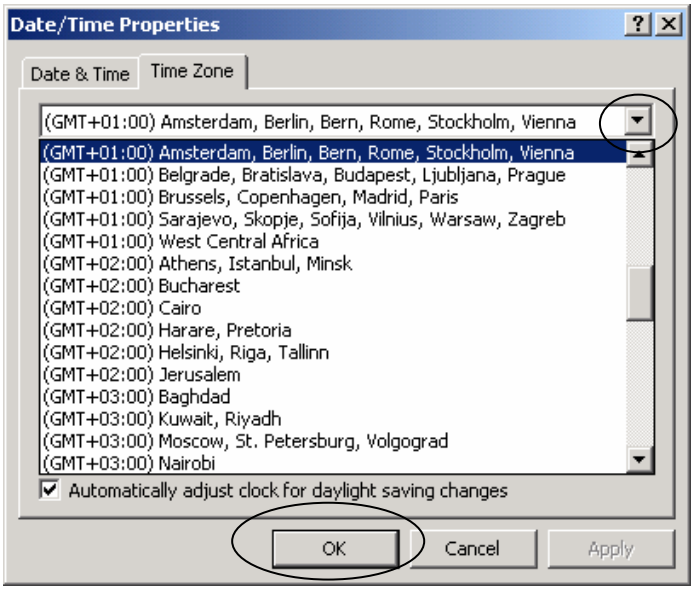
20.4 Datum und Uhrzeit einstellen

Folgen Sie diesen Anweisungen, um die Zeit und das Datum für Ihr System einzustellen.

1. Öffnen Sie das Windows 2000 Control Panel (Systemsteuerung) und doppelklicken Sie auf das Date/Time-Icon.



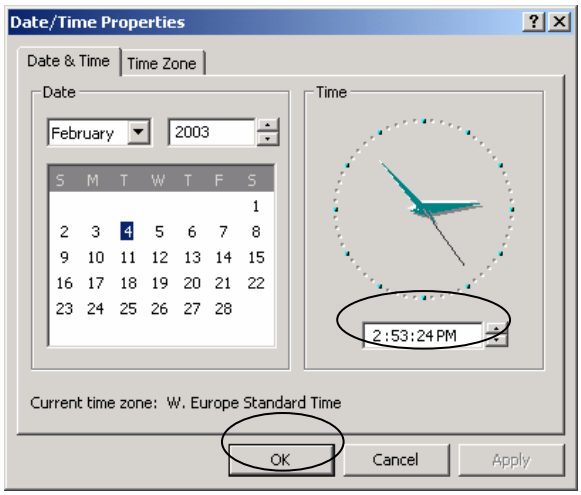
2. Klicken Sie unter dem Time Zone-Karteireiter auf den Pfeil rechts in der Combo-Box. Wählen Sie die passende Zeitzone aus der Combo-Box.



3. Klicken Sie auf den Date & Time-Karteireiter.

4. Geben Sie den Monat, das Jahr und das Datum in die Date-Gruppenbox ein. Geben Sie die richtige Zeit in die **Time**-Gruppenbox ein.

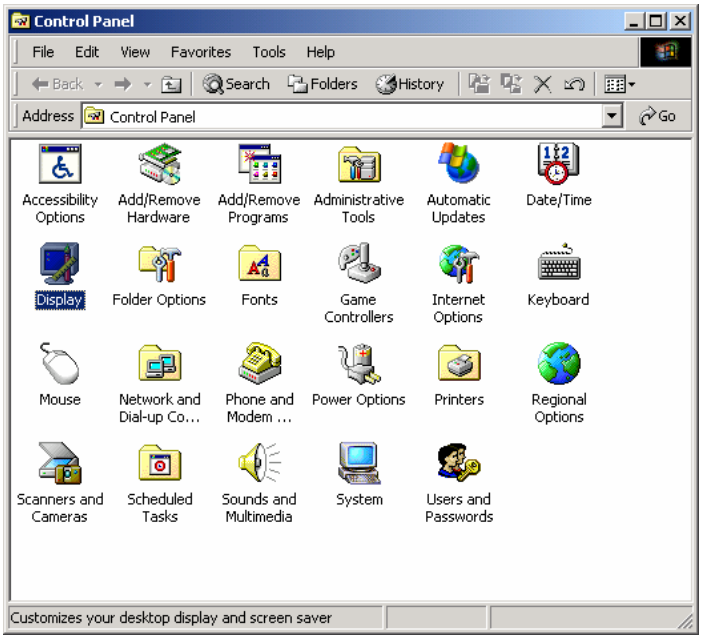
5. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.



20.5 Bildschirmauflösung einstellen

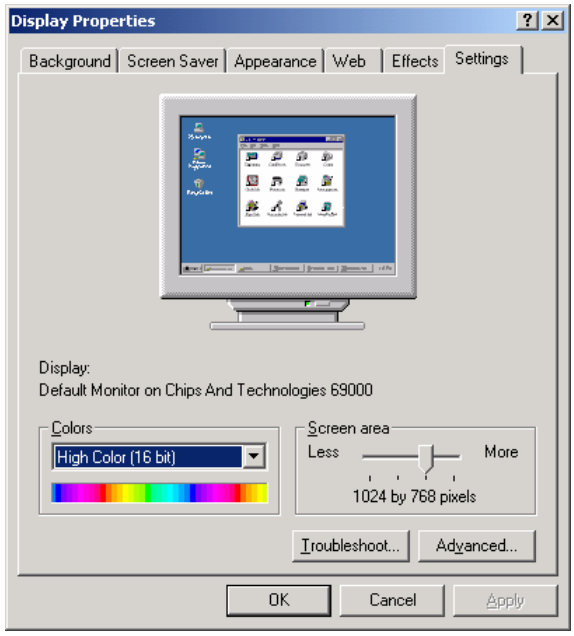
Folgen Sie diesen Anweisungen, um die Bildschirmauflösung für Ihr System einzustellen.

1. Klicken Sie auf Start in der Windows 2000 Symbolleiste, wählen Sie dann **Settings** | **Control Panel**.



2. Doppelklicken Sie auf das **Display**-Icon.

3. Die Dialogbox **Display Properties** erscheint. Klicken Sie auf den Karteireiter **Settings**.



4. Ändern Sie durch Ziehen des Schiebereglers in [Screen area] die Auflösung auf [1024 by 768 pixels].
5. Klicken Sie auf den **OK**-Button, um die Änderungen zu speichern. Wenn Sie aufgefordert werden Windows 2000 neu zu starten, tun Sie dies jetzt.

21. Anhang B: Unterschiede zu vorherigen SPEL-Versionen

Dieser Anhang beschreibt die Änderungen zu vorherigen Versionen von SPEL.

21.1 Änderungen von SPEL nach SPEL+

Punktedateien werden nicht mehr Programmgruppen zugeordnet
Punktedateien sind von Gruppen getrennt. In SPEL gab es eine Punktedatei für jede Gruppe, wenn einzelne Punktedateien aktiviert waren.
Wenn eine Gruppe gestartet wurde, wurde ihre Punktedatei automatisch geladen.

Jetzt werden Punktedateien nicht mehr den Gruppen zugeordnet. Wenn Sie ein altes, SPEL-verwendendes Projekt konvertieren, das auch einzelne Punktedateien verwendet hat, erhalten Sie eine Warnmeldung und alle Punktedateien werden aus dem Projekt entfernt (aber bleiben im Projektverzeichnis). Sie müssen Projekt | Editieren verwenden und die Punktedateien hinzufügen. Anschließend müssen Sie Ihrem Code den LoadPoints-Befehl hinzufügen, um die richtigen Punkte zu laden.

Programmgruppen sind jetzt optional

Programmgruppen sind nicht mehr erforderlich, werden aber weiterhin unterstützt. Sie sind außerdem nützlich für die Fernsteuerung. Ein Fernsteuerungs-Gerät kann wählen, welche Gruppe gestartet werden soll.

Längere Variablen, Label und Funktions-Namen

Bezeichner können jetzt 24 anstatt 8 Zeichen lang sein.

Funktionen können jetzt Parameter haben

Sie können jetzt Parameter by value oder by reference an Funktionen übergeben. Außerdem können Sie Arrays by reference übergeben.

Funktionen können jetzt Werte zurückgeben

Anwender-Funktionen können Werte zurückgeben.

Das Schlüsselwort Call kann weggelassen werden

Sie können eine Anwender-Funktion oder eine DLL-Funktion implizit aufrufen, indem Sie den Namen der Funktion verwenden und die Argument-Klammern weglassen. Zum Beispiel:

```
Call MyFunc(1, 2)
MyFunc 1, 2
```

Die Bezeichner Groß-/Kleinschreibung wird entsprechend der Deklaration formatiert

Wenn Sie eine Anweisung eingeben, die einen Variablennamen, einen Funktionsnamen oder ein Label beinhaltet, wird die Groß-/Kleinschreibung automatisch in dieselbe Schreibweise (groß oder klein) geändert, in welcher der Name deklariert wurde. Wenn Sie die Deklarations-Schreibweise (groß oder klein) ändern, wird die neue Schreibweise im gesamten Projekt aktualisiert.

Schnellere Ausführung

Programme werden erheblich schneller ausgeführt.

Variable Gültigkeitsbereichs-Neuerungen

Jetzt sind alle Variablen, die in einer Funktion deklariert sind, local in dieser Funktion.

Modul-Variablen werden unterstützt.

Die Variable Library wird nicht länger benötigt.
Entry-Variablen werden jetzt Globals genannt, auf welche von jedem Programm in jeder Gruppe zugegriffen werden kann.

Projekt-Unterverzeichnisse werden unterstützt

Sie können jetzt Projekt-Unterverzeichnisse erstellen, die dabei helfen, Projekte zu organisieren.

Externe Anweisungen sind nicht mehr nötig

Jetzt sind alle globalen Variablen und alle Funktionen in allen Programm verfügbar, ohne dass Extern-Anweisungen benötigt werden.

Alle Variablen werden automatisch initialisiert

Numerische Variablen werden auf 0 initialisiert und Zeichenketten-Variablen werden auf leer gesetzt, wenn Programme und Funktionen starten.

Mehr Speicher für Programme und Variablen verfügbar

Zeichenketten können jetzt 256 Bytes lang sein

Die Zeichenketten-Größe wurde von 80 auf 256 Zeichen erhöht.

Roboter-Punktlabel sind nun pro Datei individuell

Jetzt hat jede Punktedatei ihren eigenen Satz an Labeln.

Jede beliebige Anzahl von Punktedateien kann dem Projekt für jeden Roboter hinzugefügt werden

Jeder Roboter im Projekt kann eine oder mehrere Punktedateien haben.

Punktedateien werden nicht mehr Programmgruppen zugeordnet

Punktedateien sind jetzt von Programmgruppen getrennt.

Neuer Boolean Datentyp

Ein neuer Datentyp wurde hinzugefügt, um Boolesche Variablen (True / False) zu unterstützen.

Mehrere Roboter können im selben Projekt gesteuert werden

Verschiedene Roboter können in einem Projekt gesteuert werden.

Mehr Tasks

Die Anzahl von Tasks wurde von 16 auf 32 erhöht.

Autosynchronisation für Vision-Guide-Befehle

Vision Guide-Befehle können jetzt von jedem Task ohne die Verwendung von ZeroFlg oder anderer Synchronisation ausgeführt werden. Wenn zwei oder mehrere Tasks einen Vision-Befehl zur selben Zeit ausführen, werden die Befehle auf der Basis „wer zuerst kommt, wird zuerst bedient“ ausgeführt. Der Befehl eines Tasks wird ausgeführt, während die anderen Tasks blockieren (auf den Zugang zum Vision System warten), bis sie ihre Befehle ausführen können.

TCP/IP-Kommunikation wird unterstützt

Steuerungen können über TCP/IP miteinander kommunizieren.

Verbesserte Fehlerbehandlung

Errorhandler sind jetzt lokal in der Funktion und nicht taskbezogen. Außerdem können Sie nach einer Fehlerbehandlungsroutine in dieselbe Anweisung zurückkehren oder die Programmbearbeitung mit der darauf folgenden Anweisung fortsetzen.

Felder können während der Laufzeit redimensioniert werden

Felder können während der Laufzeit neu dimensioniert werden

Mehr RS-232-Ports werden unterstützt.

Zusätzliche RS-232-Ports können bis zu einer maximalen Anzahl von 16 hinzugefügt werden.

Zahlen in Print-Anweisungen werden keine Leerzeichen hinzugefügt

Wenn Zahlen mit der Print-Anweisung ausgegeben werden, werden keine Leerzeichen mehr vor jeder Zahl hinzugefügt.

Syntaxhilfe und Variablen-Hilfe-Anzeige

Die Syntaxhilfe wird während der Eingabe angezeigt. Variablenwerte werden angezeigt, wenn der Maus-Cursor zur Laufzeit über einem Variablennamen positioniert wird und dieser Task angehalten ist.

Benutzer DLL-Funktionen können aus SPEL aufgerufen werden

Sie können DLL-Funktionen deklarieren und aus Ihren SPEL-Programmen aufrufen. Dies erlaubt Ihnen, die Sprache zu erweitern, indem Sie Ihre eigenen externen Funktionen hinzufügen, um die Benutzer-Schnittstellen zu unterstützen. Verwenden Sie die Declare-Anweisung, um DLL-Funktionen zu deklarieren.

Mehrere Dateien können geöffnet werden

Sie können jetzt mehr als eine Datei auswählen, wenn Sie Dateien zum Editieren öffnen.

21.2 Neue Befehle in SPEL+

Befehl	Beschreibung
Accel Funktion	Gibt Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen für PTP-Bewegungen aus.
Accels Funktion	Gibt Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen für Linearbewegungen (CP) aus.
Arch Funktion	Gibt die Arch-Einstellungen aus.
BClr Funktion	Löscht ein Bit und gibt die geänderte Zahl aus.
Boolean Anweisung	Deklariert die Booleschen Variablen.
BSet Funktion	Setzt ein Bit und gibt die geänderte Zahl aus.
BTst Funktion	Testet ein Bit einer Zahl und gibt “True” oder “False” zurück.
ChDrive Anweisung	Wechselt das aktuelle Laufwerk.
ChkCom Funktion	Systemantwort: RS-232 Port Status.
ChkNet Funktion	Systemantwort: TCP/IP Port Status.
CurDir$ Funktion	Systemantwort: aktuelles Verzeichnis.
CurDrive$ Funktion	Systemantwort: aktuelles Laufwerk.
CurPos Funktion	Gibt während der Bewegung die aktuelle Position aus.
CU Anweisung	Stellt die U-Koordinate eines Punktes ein.
CX Anweisung	Stellt die X-Koordinate eines Punktes ein.
CY Anweisung	Stellt die Y-Koordinate eines Punktes ein.
CZ Anweisung	Stellt die Z-Koordinate eines Punktes ein.
Declare Anweisung	Deklariert eine DLL- (*Dynamic Link Library)* Funktion.
DegToRad Funktion	Konvertiert Gradmaße zu Radianten.
Dist	Systemantwort: Distanz zwischen zwei Punkten.
Do...Loop	Do...Loop Konstrukt.

EResume Anweisung	Setzt die Programmausführung nach Beendigung einer Fehlerbehandlungsroutine fort.
Error Anweisung	Generiert einen Fehler.
EStopOn Funktion	Systemantwort: EStop Status.
Eval Funktion	Führt eine Online-Fenster-Anweisung aus und gibt den Fehlerstatus aus.
Exit Anweisung	Verlässt einen Schleifenkonstrukt.
FileDateTime$ Funktion	Gibt Dateidatum und –zeit aus.
FileExists Funktion	Überprüft die Existenz einer Datei.
FileLen Funktion	Gibt die Länge einer Datei aus.
Find Anweisung	Spezifiziert die Bedingungen für eine Positionsspeicherung während einer Bewegung.
FindPos Funktion	Gibt den Punkt einer erfolgreichen Find-Anweisung aus.
FolderExists Funktion	Überprüft die Existenz eines Ordners.
Here Funktion	Systemantwort: aktuelle Position des Roboters (genau wie P*).
Here Anweisung	Teacht einen Punkt an der aktuellen Position.
InStr Funktion	Sucht innerhalb einer Zeichenkette nach einer Unterzeichenkette.
InW Funktion	Gibt den Status von 16 Eingangsbits aus.
JA Funktion	Gibt einen Punkt aus, der durch Achswinkel definiert ist.
JTran Anweisung	Relative Bewegung einer Achse unter Verwendung des Achswinkels.
Kill Anweisung	Löscht eine Datei zur Laufzeit.
LCase$ Funktion	Gibt eine in Kleinbuchstaben konvertierte Zeichenkette aus.
LoadPoints Anweisung	Lädt eine Punktedatei und vermischt sie optional mit existierenden Punkten.
LTrim$ Funktion	Entfernt Leerzeichen von der linken Seite einer Zeichenkette.
Motor Funktion	Gibt den Motorstatus aus.
OLRate Funktion	Gibt den Überlastgrad für eine bestimmte Achse aus.
OpenCom Anweisung	Öffnet einen RS-232-Port.
OpenNet Anweisung	Öffnet einen TCP/IP-Port.
Out Funktion	Gibt den Status von 8 Ausgängen aus.
OutW Anweisung	Setzt 16 Ausgänge.
OutW Funktion	Gibt den Status von 16 Ausgängen aus.
PAgl Funktion	Ruft einen Achswinkel aus einem Punkt ab.
ParseStr Anweisung	Analysiert eine Zeichenkette syntaktisch und gibt eine Textelement-Matrix aus.
PauseOn Funktion	Gibt den Pause-Status aus.
PDef Funktion	Überprüft die Existenz eines Punktes.
PLocal Funktion	Gibt die Local Nummer eines Punktes aus.

PLocal Anweisung	Setzt die Local Nummer eines Punktes.
POrient Funktion	Gibt die Ausrichtung eines Punktes aus.
POrient Anweisung	Stellt die Ausrichtung eines Punktes ein.
PosFound Funktion	Gibt des Status eines Find-Befehls aus.
PPls Funktion	Gibt den Achs-Puls-Wert eines Punktes aus.
PTran Anweisung	Relative Bewegung einer Achse unter Verwendung von Pulsen.
RadToDeg Funktion	Konvertiert Radianten zu Gradangaben.
Randomize Anweisung	Erstellt einen neuen Anfangswert für Rnd.
Read Anweisung	Liest ein oder mehrere Zeichen aus einer Datei oder von einem Port.
Redim Anweisung	Redimensioniert eine Feldvariable während der Laufzeit.
RTrim$ Funktion	Entfernt Leerzeichen von der rechten Seite einer Zeichenkette.
SafetyOn Funktion	Gibt den Status der Sicherheitsabschrankung aus.
SavePoints Anweisung	Speichert eine Punktedatei.
Seek Anweisung	Verschiebt einen Dateizeiger für den Direktzugriff.
SetCom-Anweisung	Setzt die Parameter eines RS-232-Ports.
SetNet Anweisung	Setzt die Parameter eines TCP/IP Ports.
Signal Anweisung	Signalisiert an ein oder mehrere WaitSig ausführende Tasks.
TaskDone Funktion	Gibt True aus, wenn der Task fertig ist.
TaskState Funktion	Gibt den Task-Status aus.
UBound Funktion	Gibt die Obergrenze der Feldvariablen-Dimension aus.
Ucase$ Funktion	Konvertiert eine Zeichenkette in Großbuchstaben.
WaitNet Anweisung	Wartet darauf, dass die TCP/IP-Verbindung hergestellt wird.
WaitPos Anweisung	Wartet darauf, dass der Roboter seine Bewegung beendet.
WaitSig Anweisung	Wartet auf ein Signal von einem anderen Task.
Write Anweisung	Schreibt ein oder mehrere Bytes in eine Datei oder einen Port.
XY Funktion	Gibt einen Punkt aus, der durch kartesische Koordinaten definiert ist.

21.3 Überholte Befehle

Die folgenden Befehle, die in vorherigen Versionen von SPEL (SPEL für Windows 1.x und 2.x) verwendet wurden, sind überholt. Einzelne Befehle wurden ersetzt. Andere sind nicht mehr erforderlich.

Befehl	Beschreibung
Carc	Wurde durch Arc mit CP-Parameter ersetzt. Wird automatisch konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
CharSize	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
ClrLib	Nicht mehr erforderlich. Die Variablenbibliothek wird nicht mehr verwendet und wurde durch globale Preserve Variablen ersetzt. Verwenden Sie den Erase-Befehl, um globale Preserve Variablen zu löschen.
Cls	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
CMove	Wurde durch Move mit CP-Parameter ersetzt. Wird automatisch konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Config	Durch SetCom ersetzt. Wird in die SetCom-Anweisung konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Cooked	Nicht mehr erforderlich. Wird entfernt, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
CopyFromPc	Nicht mehr erforderlich. Dateien werden jetzt auf dem PC gespeichert.
CopyToPc	Nicht mehr erforderlich. Dateien werden jetzt auf dem PC gespeichert.
Cursor	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
Delete	Nicht mehr erforderlich. Dieser Befehl wurde verwendet, um Zeilen vom Online-Fenster aus im aktuellen Programm des SRC3xx-Steuerungs-Hauptspeichers zu löschen.
Dim	Nicht mehr unterstützt.
DLoad	Durch LoadPoints ersetzt. Wird in die LoadPoints-Anweisung konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
DSave	Durch SavePoints ersetzt. Wird in die SavePoints-Anweisung konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Dsw	Nicht mehr unterstützt. Dieser Befehl wurde hauptsächlich verwendet, um Switches auf dem OPU-300 zu lesen.
End	Durch die Exit Funktion ersetzt. Wird in die Exit Funktion konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Entry	Durch Global ersetzt. Wird in die Global-Anweisung konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Ex_Call	Nicht mehr erforderlich.
Extern	Nicht mehr erforderlich.
Feed	Nicht mehr unterstützt.
Files	Nicht mehr unterstützt.
Format, Frmt	Nicht mehr erforderlich. Dieser Befehl wurde früher verwendet,

	um die RAMdisk der Robotersteuerung zu formatieren.
GetDate	Nicht mehr erforderlich. Dieser Befehl wurde verwendet, um das PC-Datum aus der Steuerung zu erhalten. Jetzt kann die Date$-Funktion verwendet werden.
GetTime	Nicht mehr erforderlich. Dieser Befehl wurde verwendet, um die PC-Zeit aus der Steuerung zu erhalten. Jetzt kann die Time$-Funktion verwendet werden.
HTask	Nicht mehr erforderlich. Xqt hat jetzt einen optionalen NoPause-Parameter.
InKey	Durch die Read-Anweisung ersetzt.
Library	Nicht mehr erforderlich. Die Variablenbibliothek wird nicht länger verwendet.
LineHist	Nicht mehr unterstützt.
Link	Nicht mehr erforderlich.
List	Nicht mehr erforderlich.
LLocal	Durch Local mit L-Parameter ersetzt. Wird automatisch konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
Lp	Durch die Power-Anweisung ersetzt.
LpOff	Durch die Power-Anweisung ersetzt.
LpOn	Durch die Power-Anweisung ersetzt.
Merge	Dies ist jetzt eine Option für die LoadPoints-Anweisung.
MkVer	
New	Nicht mehr unterstützt. Programme können nicht im Online-Fenster erstellt werden.
Normal	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
OpUnit	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
Opu Print	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
Path	Nicht mehr erforderlich.
PrgRst	In Quit All übersetzt.
PrgSize	Nicht mehr erforderlich.
PrgNo	Nicht mehr erforderlich.
Renum	Nicht mehr unterstützt. Verwenden Sie den Befehl Bearbeiten | Renumber.
Reverse	Früher für OPU-300 verwendet. Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.
RLocal	Durch Local mit R-Parameter ersetzt. Wird automatisch konvertiert, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden.
SelDisk	Nicht mehr erforderlich. Dieser Befehl war für Diskettenlaufwerke in den SRC3xx-Steuerungen. Verwenden Sie ChDrive, um das aktuelle Laufwerk auf dem PC während der Laufzeit zu wechseln.
SetEnv	Nicht mehr erforderlich.
SetRaw	Nicht mehr erforderlich. Wird entfernt, wenn in v1.x oder 2.x erstellte Projekte geöffnet werden. Verwenden Sie Read, um ein oder mehrere Zeichen zu lesen.
SelRB	Durch die Robot-Anweisung ersetzt. Für ein Einzel-Roboter-System nicht mehr erforderlich. Alle Funktionen können auf den Roboter zugreifen.
SLocal	Gegenwärtig nicht unterstützt.
SysInit	Nicht mehr erforderlich.
TOn, TOff	Nicht mehr unterstützt.
TSpeed	Nicht mehr unterstützt.
TSpeeds	Nicht mehr unterstützt.
TStat	Nicht mehr unterstützt.

21.4 SRC-3xx Fehlercodes

Verschiedene Fehlercodes sind aus den Steuerung der SRC-3xx-Serien erhalten geblieben.

Die folgenden Fehler haben sich nicht geändert. Für eine vollständige Fehlerliste, lesen Sie das SPEL+ Sprachreferenz-Handbuch

Fehlernummer	Fehlermeldung
0002	Syntax Fehler.
0003	RETURN wurde ohne GOSUB ausgeführt.
0004	Zu viele GOTO, GOSUB oder Sprungmarken. (Maximum 512)
0007	Es gibt mehr verschachtelte GOSUB-Anweisungen als erlaubt [16].
0009	Feldvariable außerhalb der Definition.
0016	Eine Programmzeile befindet sich nicht innerhalb von FUNCTION ... FEND.
0027	Angewählter E/A existiert nicht.
0030	INPUT: Anzahl der Daten / Variablen ungleich.
0053	Datei existiert nicht.
0063	Diskette nicht bereit.
0065	Disketten-Lesefehler.
0066	Disketten-Schreibfehler.
0077	Punktdefinition nicht korrekt.
0078	Undefinierter Punkt.
0088	E/A ist bereits eine Remotefunktion.
0092	Fehler am Eingang der Sicherheitsabschrankung.
0094	Wartezeit für WAIT SW ist überschritten.
0121	Befehl während NOT-AUS nicht ausführbar.
0124	Numerischer Wert Bereichsüberschreitung.
0125	Der Arm hat die Grenze des Arbeitsbereiches erreicht.
0126	Arm erreicht XYLIM Grenzen.
0129	LIMZ Fehler.
0143	HOME Position nicht definiert.
0146	Bewegung unter SFREE nicht möglich.
0150	Befehl unter MOTOR OFF nicht ausführbar.
0151	Position innerhalb FINE nicht erreichbar.
0173	Max. Drehmoment im Low-Power-Modus überschritten.
0174	Max. Drehmoment im High-Power-Modus überschritten.
0185	Unterbrechung Encodersignal.
0190	Encoder ist überhitzt.
0191	Encoderüberdrehzahl.

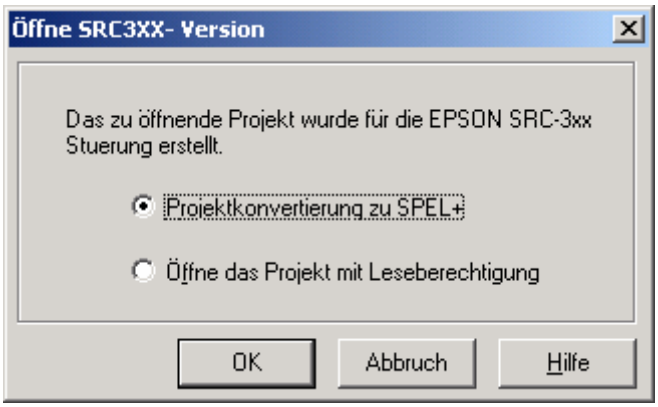
0193	Batteriefehler im Manipulatorsockel.
0194	Encoder Prüfsummenfehler.
0195	Encoder Back-up Alarm.
0230	Der Befehl MCORG wurde nicht ausgeführt.
0231	Der Befehl MCAL wurde nicht ausgeführt.
0233	Fehler bei der Erfassung des Encoder-Z-Phasen-Signals.
0360	Undefinierte Vision-Sequenz.
0361	Undefiniertes Vision-Objekt.
0362	Undefinierte Vision-Eigenschaft.
0363	Vision-Objekt nicht gefunden.
0364	Ungültiger Wert für die Kalibrier-Einstellung.
0365	Die vorhergehende Sequenz hat keine Zuordnung.
0366	Ungültiger Eigenschaftswert.
0367	Ungültiges Ergebnis für dieses Objekt.
0368	Ungültige Eigenschaft oder Ergebnis.
0369	Falsche Anzahl von Argumenten.
0370	Modell wurde nicht eingelernt.
0371	Kalibrierung nicht vollständig.
0372	Undefinierte Kalibrierung.
0373	Kalibrierungspunkte wurden nicht eingerichtet.
0374	Drucker-Fehler.
0375	Keine Steuerung.
0376	Falscher Objekttyp.
0377	Vision-System-Fehler.
0378	Sequenz existiert bereits.
0379	Pfad wurde nicht gefunden.
0380	Ungültige Kamera.
0381	Falsches String-Format.
0382	Ungültige Bilddatei.
0383	Die Eigenschaft "angle enabled" wurde nicht aktiviert.

22. Anhang C SPEL für Windows-Projekte konvertieren

EPSON RC+-Projekte sind abwärtskompatibel mit SPEL für Windows 1.xx und 2.xx Projekten.

Weil es bedeutende Änderungen zwischen den Sprachen SPEL und SPEL+ gibt, sind einige Schlüsselworte überholt und der Variablen-Gültigkeitsbereich hat sich geändert.

Wenn ein Projekt aus einer früheren Version geöffnet wird, erscheint eine Dialogbox, die Sie fragt, ob Sie das Projekt konvertieren oder nur mit Leseberechtigung öffnen wollen.



Die folgenden Konvertierungen werden durchgeführt:

- Ein neues EPSON RC+ Projekt wird erstellt und alle Programm und Punktedateien werden in das neue Projekt kopiert. Das SPEL für Windows Projekt bleibt unverändert.
- Schlüsselworte, die umbenannt wurden, werden automatisch konvertiert. Siehe Anhang B für Details.
- Einige Anweisungen, die nicht länger benötigt werden, werden entfernt. Zum Beispiel werden alle Extern- und SelRB-Anweisungen entfernt. Siehe Anhang B für Details.
- Alle Variablen aus Variablenbibliotheken werden in globale Preserve-Variablen konvertiert und im Hauptprogramm jeder Gruppe deklariert.
- Alle Entry-Variablen werden in globale Variablen konvertiert und die Deklarationen werden an den Anfang der Datei verschoben, in der sie deklariert sind.
- Variablen, die in einer Funktion deklariert sind, werden nach außerhalb der Funktion verschoben, wenn sie in mehr als einer Funktion verwendet werden (erinnern Sie sich, dass in früheren Versionen, die die SRC 3xx-Steuerungen verwendeten, Variablen, die in Funktionen deklariert waren, in der gesamten Datei verwendet werden konnten). Wenn eine Variable in einer Funktion deklariert ist und nur von dieser Funktion verwendet wird, wird die Deklaration nicht geändert.
- Programmgruppen werden erhalten. Sie können jedoch Gruppen nach der Konvertierung deaktivieren.

23. Anhang D Kraftmesser-Spezifikationen

Die Tabelle unten zeigt die Spezifikationen für Gamma- und Nano-Kraftmesser.

Wandler-Model	Gamma	Nano
Kalibrierungen	15/50	3/1
Messbereiche		
±Force x, y (lb)	15	3
±Force z (lb)	30	5
±Torque (in-lb)	50	1
Auflösung		
Fx, Fy (oz)	0.2	0.050
Fz (oz)	0.4	0.100
Tx, Ty, Tz (in-oz)	0.4	0.008
Steifigkeit		
Kx, Ky (lb/in)	50×10^3	53×10^3
Kz (lb/in)	100×10^3	69×10^3
Ktx, Kty (in-lb/rad)	90×10^3	2.2×10^3
Ktz (in-lb/rad)	140×10^3	3.3×10^3
Gewicht	0.4 lb	0.33 oz